ИЗВЕСТИЯ
Главного Ботанического Сада СССР

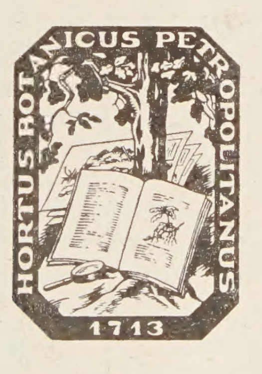
под редакцией В. Л. КОМАРОВА

Том XXVIII Вып. 3—4

BULLETIN
DU
Jardin Botanique Principal de l'URSS

sous la rédaction de V. L. KOMAROV

Tome XXVIII Livr. 3—4



ЛЕНИНГРАД
Издание Главного Ботанического Сада СССР
1929

СОДЕРЖАНИЕ ВЫП. 3—4.

SOMMAIRE FASC. 3—4.

Ленинградский Областлит № 35142.—Тираж 1100 экз. —$12^1/_2$ печ. л.

Типография Первой Ленинградской Артели Печатн., Моховая, 40.

А. Н. Данилов.

Введение в синтез лишайника Leptogium Issatschenkoi Elenk.

Лишайник служит классическим объектом учения о симбиозе, которое в его идеалистической форме существует под названием «мутуализма». Исходя из представления о телеологической приспособленности организмов, мутуализм рисует те идеальные отношения, которые по этому учению должны существовать в лишайниковом симбиозе между грибом и водорослью, создающими в своем тесном сожительстве единый организм, целесообразно приспособленный к условиям существования.

Такая идеализация симбиоза произошла от того, что не были разграничены понятия «организм» и «среда», в силу того, что в симбиозе каждый из симбионтов является сам по себе организмом и в тоже время он же является «внешней средой» для своего сожителя, вместе же они составляют подобие одного организма.

Водоросль, в виде гонидиев, живет в слоевище, напр., гетеромерного лишайника, это означает, что сплетение грибных гиф служит субстратом для водоросли, что атмосфера, водоснабжение, и другие внешние условия создаются грибом или им корректируются, как напр., свет, т. е. гриб является внешней средой, суммой внешних факторов для водоросли. В тоже время сам гриб является в свою очередь организмом, а водоросль по отношению к нему представляет тоже среду, тоже сумму внешних факторов. С этой точки зрения стирается разница между организмом, живущим свободно и организмом живущим в симбиозе, т. е. имеющим своим субстратом (инстратом) не мертвую субстанцию, а другой живой организм. Существование процессов—газового обмена, углеродного, азотистого и минерального питания—осуществляются как обычно, но стоят в зависимости от живого субстрата—другого компонента, с которым первый находится в тесной близости.

Вследствие этого симбиоз по отношению к симбионту принципиально не отличается от комплекса экологических факторов в отношении любого свободно живущего растения.

Такого рода взгляд на симбиоз и на отношения симбионтов вытекает: а) из непосредственного изучения строения лишайникового слоевища, б) из факта развития симбионтов лишайника на искусственных субстратах, и, наконец, в) из влияния последних на формирование лишайникового слоевища, как симбиотического целого.

Строение лишайникового слоевища прежде всего убеждает нас в том, что преобладание, по крайней мере, количественное принадлежит в одних случаях — чаще грибу, как у всех гетеромерных лишайников, в других случах—водоросли, как это наблюдается, по крайней мере, у некоторых слизистых лишаев, где гриб количественно занимает второе место. С некоторой долей вероятия можно думать, что количественное превосходство есть и действительное преобладание, как в смысле большей зависимости в жизненных отправлениях, так и в смысле большего использования подчиненного компонента в качестве живого субстрата. Анатомические наблюдения, показывающие образование грибом поверхностных или даже внутригонидиальных гаусторий совершенно определенно, как это отмечается многочисленными авторами, указывает на использование грибом зеленого компонента, как живого субстрата, подобно тому, как паразит использует свой субстрат—тело хозяина. В этом случае живой субстрат по своей роли ничем существенным не отличается от мертвого субстрата, обитаемого организмами. Разница лишь в более значительном и при том специфическом воздействии живого субстрата на обитающий его организм. Всякий организм живет там, где находит минимум условий для существования—все дело лишь в приспособленности.

Условия развития в симбиозе для каждого из компонентов могут быть подменены искусственно созданными условиями с устранением симбиоза, т. е. один субстрат—живой, подменяется другим—мертвым. При этом для зеленого компонента легко отыскивается искусственная среда, зеленый компонент сравнительно легко поддается культуре в искусственных условиях, чего пока нельзя сказать о грибном компоненте. Это обстоятельство вполне согласуется с отношениями, существующими в явлениях растительного паразитизма — подтверждая взгляд на симбиоз, как на разновидность паразитизма.

Самая форма развития компонентов в симбиозе в сильной степени зависит от условий, создаваемых другим сожителем. Так, например, у гетеромерных лишайников самое образование гонидиальной зоны несомненно стоит в зависимости от гриба: от толщины и прозрачности его корового слоя, от количества влаги, которую способен удержать гриб в своем сплетении и т. п. Любопытно, что гонидии из Cladonia, посеянные штрихом на картофель во влажной атмосфере колбы растут в наших опытах ввиде пластинки, поставленной на ребро, вместо того, чтобы распространяться по субстрату. Такие вертикальные пластинки имели до 5 мм.

высоты. Подобный рост объясняется условиями водоснабжения, главным образом. Покрывающийся сухой корочкой ломтик картофеля не представляет удобной среды для распространения по его поверхности водоросли, при описанном же росте подача шла от слоя к слою водоросли в вертикальном направлении, нижний же слой, выкачивал воду из картофеля, т. к. по линии посева под слоем водоросли непроницаемой для воды корочки на картофеле образоваться не могло. Таким образом, для образования зеленой пластинки гонидиальной зоны под корой лишайника было бы достаточно лишь одного обстоятельства—водоснабжения гонидиев хотя бы из коры, которая на мой взгляд у многих лишайников является единственным источником водоснабжения для водоросли.

С другой стороны сами гонидии, служа субстратом для гриба, определяют формы его произрастания и формы лишайникового слоевища, как это отмечено еще Reinke и объяснено А. А. Еленкиным (Плагиотропный рост, стр. 29, 1907).

Понятно, однако, что зависимость от живого субстрата более сложна, чем зависимость от обыкновенного субстрата. Доказательством этому может служить, напр., потеря цистококками способности к образованию зооспор. Гонидии, перенесенные в воду, все равно лишены способности к зоспорообразованию, тогда как те же гонидии, проведенные через агаровые культуры, немедленно или через немногие минуты по перенесении в каплю воды освобождают зооспор.

Наконец, форма лишайникового слоевища, зависящая до известной степени от внешних условий, находится еще в большей зависимости от компонента. Для примера укажем на соредиозные и изидионосные слоевища, существование которых обусловлено, в чем сомневаться невозможно,—гонидиями, т. е. живым субстратом.

Подходя под таким углом зрения к лишайниковому симбиозу, мы объясняем это явление механическими и физико-химическими причинами в их биологическом осложнении и вместе с тем устраняем из учения о симбиозе представление о взаимных услугах, о взаимопомощи—другими словами, устраняем идеализацию, внесенную в этот вопрос старым мутуализмом. «Растение живет, где может»—сказал когда то Уоллес,—каждый из компонентов лишайникового симбиоза живет на теле или в теле другого, потому что благодаря принадлежащим ему свойствам может там жить.

Объектом для настоящего исследования служил слизистый лишайник Leptogium Issatschenkoi Elenk., собранный А. А. Еленкиным в 1922 г. на территории Главного Ботанического Сада и посвященный директору Сада Б. Л. Исаченко. Leptogium Issatschenkoi Elenk. рос на известковом туфе, покрытом мхами и нес на своем слоевище апотеции. Это любопытно в том отношении, что единственный вид встречающийся в Ленингр. области Leptogium saturninum никогда не плодоносит. Место L. Issat-

schenkoi в системе лишайников определено А. А. Еленкиным таким образом: «слоевище листоватое, гемеомерное, гонидии типа Nostoc, апотеции с муральными бесцветными спорами по 4—8 в аске, что заставляет отнести его к сем. Collemaceae. Главная особенность—не всегда ясно выраженный плектенхимный коровой слой с пучками ризоидов на нижней стороне». Вследствие сочетания последних двух признаков, а именно: плохо выраженный коровой слой (признак секц. Collemodium) и присутствие ризоидов (признак секции Mallotium) — А. А. Еленкину пришлось выделить найденный им вид в особую секцию — Pseudomallotium Elenk. рода Leptogium. Слоевище природных образчиков достигало 1—2 см. Разбросанные по всей поверхности апотеции 0,5—1,5 мм., реже 2—3 мм. в диаметре. Толщина слоевища 0,5—1 мм., клетки Nostoc величиной 2,3 — 3,5 μ., гетероцисты до 4,6 μ. в диаметре. Гифы бесцветные, септированные 3,5—5,3 μ. толщиной. Не всегда выраженная кора из одного, редко двух рядов клеточек величиной 4,6—7 μ. Ризоиды местами довольно длинные, шириной 4,6—6,5 μ. состоят из одного ряда клеток с толстыми оболочками (Еленк. 18).

Иллюстрацией к этой систематической характеристике служит таблица N 1, отлично исполненная М. Голлербахом под руководством А. А. Еленкина. Авторы пожелали украсить мою статью этой прекрасной таблицей, за что я приношу им глубокую признательность.

Культуры.

Природный материал, в том же 1922 году, был взят для изучения в культуре. Первые попытки культуры нашего лишайника были поставлены на природных кусках туфа в лабораторной обстановке на подобие того, как ставил свои замечательные опыты Bonnier (3). Куски туфа с лишайником были помещены для этого в плошки, наполовину заполненные землей и прикрыты колпаком, который представлял собою бутыль белого стекла с обрезанным дном.

Этот колпак был поставлен над плошкой таким образом, что между краем плошки и краем колпака оставался просвет около 2 см. При открытом горле колпака легко происходила вентиляция и вместе с тем поддерживалась достаточная влажность ограниченной колпаком атмосферы и устранялось быстрое испарение поливных вод. В таких условиях наблюдалось довольно быстрое развитие лишайника: не только разрастались старые принесенные из Сада. колонии, но в значительном числе появлялись и новые колонии, которые возникали на разных участках субстрата, очевидно разносимые по нему насекомыми. По внешнему виду колонии отличались от природных тем, что в большинстве случаев они, благодаря влажности атмосферы, состояли не из чешуйчатых, а из шаровидных лопастей. Обильное появление апотециев одновременно

с хорошим ростом слоевища убеждало, что условия, созданные под колпаком, были вполне пригодны для нашего лишайника.

Другая культура была поставлена во влажной атмосфере. В этом случае культурным сосудом служила большая чашка Коха, в которую был помещен слой земли, прикрытый сверху тарелочкой из необожженной глины, которая и служила субстратом для лишайника. Поливка земли производилась снизу, так что влага поступала через поры глиняной тарелочки. Отдельные лопасти слоевища были посажены в разные места тарелочки.

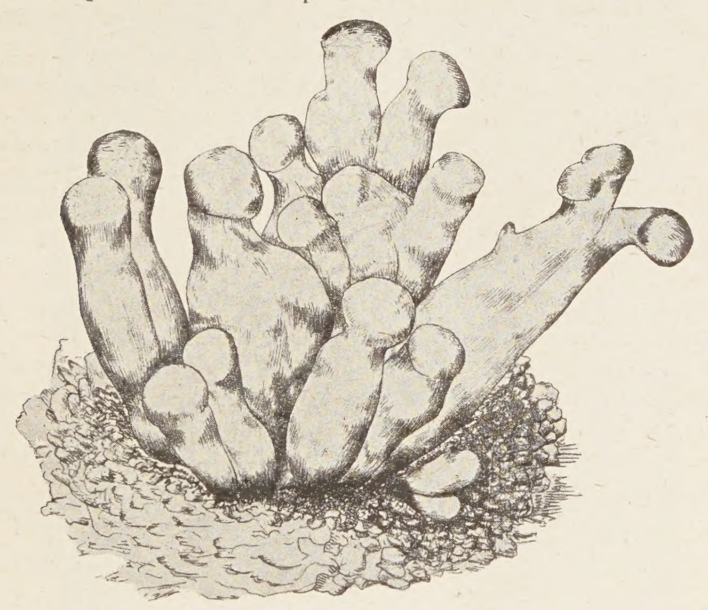


Рис. 1. Leptogium Issatschenkoi. Кустистая форма, образовавшаяся в условиях неудобного субстрата и влажной атмосферы. Увеличено около 12 раз.

Лопасти слоевища прикрепились своими ризоидами к поверхности тарелочки, но колония не разрасталась по поверхности субстрата так, как это было в первой культуре. Имела же тенденцию нарастать вверх. Условия этой культуры очень сильно отличались от условий первой культуры: там была умеренно влажная атмосфера, причем влага никогда не конденсировалась на стенках колокола; здесь—насыщенная парами; там влажная, свободно проницаемая и легко отдающая питательный раствор почва, здесь—недоступная для гиф плотная фарфоровая пластинка. В результате таких условий, рост здесь был очень медленный и своеобразный по форме.

Посаженные на тарелочку колонии не разрастались, как обычно, по поверхности субстрата—через многие недели и месяцы площадь соприкосновения колонии с субстратом была почти также незначительна, как и вначале. Зато лишайник вытягивался по

вертикальной оси, образуя на основном слоевище вытятутые бородавки, превращающиеся по мере роста в уродливые веточки, ветвящиеся в свою очередь. Вместо прилегающей к субстрату бородавчатой или чешуйчатой пленочки (см. ф. 1 и 2 на табл. 1) получался маленький, до 7 мм. высотой, но вполне отчетливый по форме кустик—плагиотропная форма роста сменилась ортотропной (см. рис. 1). Основные стволики кустика были плоские, а молодые веточки—циллиндрического сечения; на них вырастали шаровидные выросты, покрытые, в свою очередь, шаровидными бородавочками. Если обратиться к развитию лишайников в природе, то такое превращение плагиотропного роста в ортотропный не представляет особой редкости. Большой знаток лишайников А. А. Еленкин в эволюционном порядке выводит кустистые формы Лишайников из накипных. Он говорит, что примерами «такого развития кустистого слоевища из накипного могут служить формы Ochrolechia tartarea, некоторые виды Pertusaria, а отчасти также многие виды Talloedema, Psora Squamaria, и некоторых других родов, у которых типично накипное слоевище, в некоторых случах, стремится к явственно кустистой форме, хотя и не достигающей здесь яркого выражения» (Еленкин, 15 стр. 28).

Обе описанные культуры показали известную выносливость L. Issatschenkoi в культурных условиях и, до известной степени, обнадеживали успех культур на искусственных субстратах в колбах. Были испробованы разные питательные смеси, но хороший рост лишайника удалось получить на питательном агаре такого состава:

H_2O—750; воды настоенной на порошке известкого туфа—250; KNO_3 — 0,43; KH_2PO_4 — 0,43; $MgSO_4$ — 0,43; $Ca(NO_3)_2$ — 1.42: $FePO_4$—0,012, агар 15.

Исследования условий питания еще далеко не закончены, поэтому подробного описания питательных сред в этой статье не приводится. На питательном агаре получались крупные слоевища, даже более мощные, чем нам приходилось встречать в природе. Отличие их от природных заключалось лишь в том, что в колбе лопасти слоевища всегда имели шаровидную—бородавчатую, а не уплощенную форму—не чушайчатую. В жидком растворе указанного состава также удавалось получать вполне удовлетворительный рост с той, однако, разницей, что в условиях водной среды колонии вырастали мелкие и разрозненные. Другим отличием водных культур было сравнительное обилие грибных гиф типа ризоидов, которые вырастали из колоний в раствор.

Медленный рост лишайников является общепризнанным. Известно, что на основании исследований Grabbe, известный лихенолог Wainio оценивает возраст Cladonia rangiferina длиной в 50 см. в 200—300 лет. Однако, нельзя считать это свойство присущим лишайникам. Темп их роста всецело зависит от тех условий, в которых им приходилось произрастать. Влажность и условия

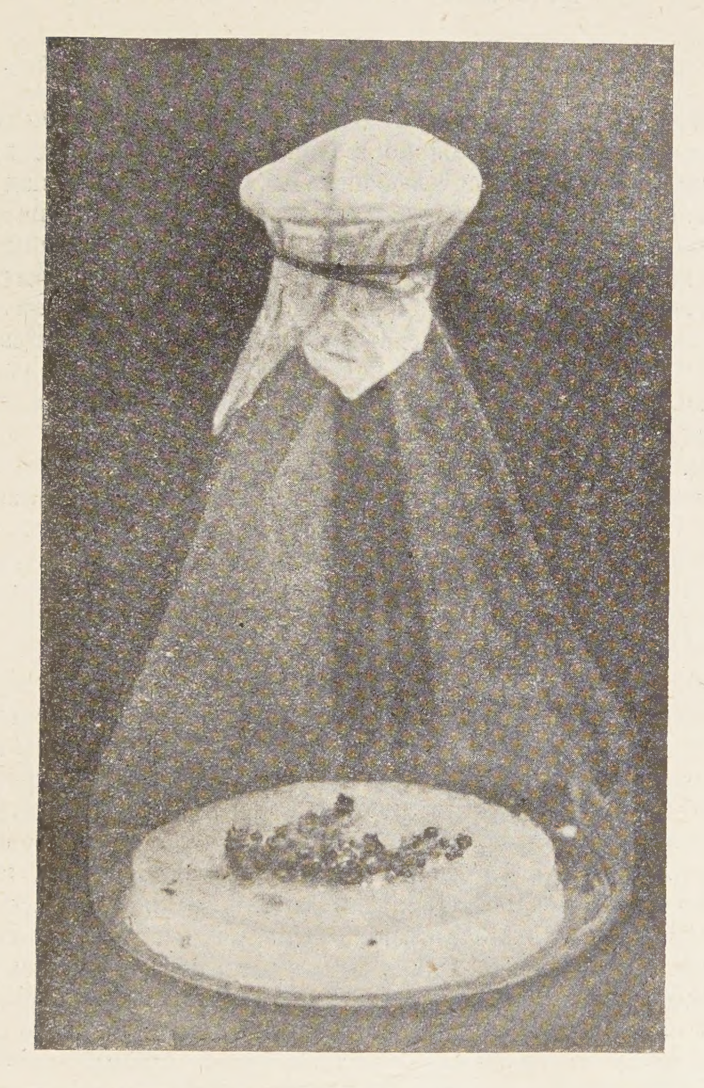


Рис. 2. Leptogium Issatschenkoi. Культура на агаре в возрасте 6 месяцев. Натур. разм.

освещения играют в этом случае доминирующую роль. Leptogium в условиях культуры, как на туфе, так и в колбах, давал сравнительно хороший прирост. Так, за 12 недель колония в колбе достигает величины около 5 мм. в диаметре, а через 8 месяцев занимает площадь в 5 кв. см., такой рост слишком медленным назвать нельзя (см. фотограф. снимок рис. 2). В других же колбах, на неподходящем питательном субстрате, колония лишайника многими месяцами пребывала в состоянии крайне слабого роста, почти без увеличения размеров, хотя и сохраняла вполне свою жизненность и нормальное строение.

Внешние факторы.

Отношение лишайников к зимней стуже при открытой возможности их смачивания, особенно в нашем климате во время кратких оттепелей, представляется любопытным. Один опыт над Lept. Issatschenkii, в этом отношении, дал довольно интересный результат. Культура на тарелочке (см. стр. 229) из необожженной глины была поставлена между оконными рамами, где температура спускалась приблизительно до 5 градусов ниже нуля. Культура была выдержана в условиях низкой температуры с октября по март. Благодаря высокой влажности и, вообще, мало благоприятным условиям культуры основная часть слоевища отмерла и обесцветилась, приняв светло-желтую окраску. Но в феврале месяце на кончиках лопастей слоевища, казалось отмерших, появились темносиние, почти черные точки, которые к началу марта развились до величины булавочных головок. Ветвистая колония лишайника имела довольно оригинальный вид: желтое явно отмершее слоевище украшалось на кончиках своих разветвлений яркими черными головками, свидетельствовавшими о несомненном пробуждении лишая к жизни. Восточное окно, за рамами которого стояла культура, освещалось изредка, еще скудными в феврале, утренними лучами солнца. Этого было достаточно, чтобы лишай начал свой весенний рост, несмотря на то, что и днем температура редко поднималась выше нуля. В первых числах марта слоевище было взято для исследования. Микротомные срезы под микроскопом обнаружили любопытную картину (см. рис. 3). Вся масса слизистого слоевища представлялась опустошенной; ни гиф, ни гонидиев или вовсе нельзя было обнаружить, или они имели вид мертвых остатков. Только кое где встречались, окруженные толстыми влагалищами, отдельные клеточки, в которых можно было заподозрить жизнь. Такие клеточки встречались только в периферическом слое слоевища. Очевидно такого рода выжившие клеточки и начали развиваться с первыми лучами вешнего солнца. На препаратах совершенно отчетливо виден буйный рост нитей ностока. На периферии цепочки более густо сплетены, как это обычно, и ничем не прикрытые прямо соприкасаются с атмосферой. Главная масса этой весенней лопасти слоевища состоит из клеток Nostoc, оттого и цвет ее столь сочный темный. Однако и гриб не отстал—его молоденькие гифы в достаточной степени разрослись среди цепочек ностока. Несомненно не случайно «весенние почки» лишая начали развиваться на кончиках разветвлений слоевища; о действительной причине этого явления можно, однако, догадываться. Верхушки слоевища, являясь более молодыми образованиями, казалось бы, должны были сильнее пострадать от мороза, чем старые части слоевища. Не произошло же этого потому, что, во первых, молодые части лишайника очевидно в большей степени были снабжены пластическими веществами, играющими защитную



Рис. 3. Leptogium Issatschenkoi. Продольный разрез лопасти (срав. рис. 1), головчатая верхушка представляет молодой лишай, выросший на полуотмершем слоевище увелич. ок. 400 раз.

роль против мороза, как напр., сахар, а во вторых, самые кончики, представляющие меньшую массу, легче могли потерять вредный избыток воды и вообще подготовиться к низкой температуре (см. Максимов, Н. А.—22). Уцелевшие от мороза клеточки начали вегетировать именно на концах лопастей потому, что кончики, обращенные к свету, получали достаточное количество тепла и света от весеннего солнца. Приведенный опыт показателен в вопросе взаимоотношений лишайниковых сожителей. Начало развития принадлежит не сразу обоим, а одному сожителю—автотрофной водоросли, второй же сожитель—гриб лишь поспевает за первым. В дальнейшем мы, впрочем, увидим, что иногда роли сожителей могут меняться, но только в деталях и всегда на основе положенной зеленым сожителем. Отношение к свету Leptogium Issatschenkoi определяется потребностями в свете зеленого компонента и световыносливостью гриба. Прямой солнечный свет очень быстро губит агаровые культуры, поставленные на южное окно. На слабом рассеянном свете культуры медленно растут, но зато могут жить очень долго—более 2-х лет, не обнаруживая признаков отмирания; только высыхание агара кладет конец таким медленно растущим культурам. Наиболее подходящим для развития лишая является рассеянный, довольно обильный свет. Прекрасный рост получается также и на умеренном электрическом свете. При силе электрич. света в 1000 свечей получался такой же мощный рост, как на хорошем дневном рассеянном свете.

Являясь основным условием накопления живой массы Nostoc'a, свет этим путем способствует росту всего лишайника, так как равитие гриба всецело стоит в зависимости от развития хлорофиллоносного компонента.

Лишение света вызывает полное отмирание слоевища, отмирание не только водоросли, но и грибного сожителя. Неспособность гриба развиваться сапрофически на отмирающих колониях Nostoc'a, указывает на необходимость для гриба именно прижизненного обмена, каковой является основным признаком лишайникового симбиоза.

По отношению к температуре Leptogium Issatschenkoi подчиняется общим правилам. Наибольшее развитие наблюдалось при температуре около 20—25°. Более низкие температуры значительно замедляли рост, но зато и значительно дольше сохраняли культуру в свежем молодом состоянии. При температурах ниже 0—5° слоевище лишайника, находившееся в условиях большой влажности, отмирало.

Условия влажности определяют собой не только быстроту роста лишайника, но и форму его слоевища. Leptogium Issatschenkoi может выносить пересыщенную влагой атмосферу, чем в значительной степени объясняется успех культуры его в искусственных условиях. Произрастая в природе на туфовых камнях, покрытых мхами, он там имеет условия сравнительно большой влажности,

но, конечно, далеко не достигающей тех степеней, которые создаются, напр., в агаровых культурах или под стеклянными колпаками.

Кроме того, в природе лишайник растет при условиях не постоянной, а меняющейся влажности: его слоевище попеременно то обогащается влагой до отказа, то подсыхает. Периодическое высыхание слоевища, повидимому, играет очень важную роль в физиологии лишайника. Вообще биологические формы лишайникового слоевища до известной степени зависят именно от этой периодичности увлажнения.

В наших культурах, при условии постоянной или, вернее, весьма мало колеблющейся влажности,—всегда вырастали бородавчатые колонии, т. е. с шаровидными лопастями. На туфе же под проветривающимся колпаком иногда появлялись и плоские лопасти на ряду с шаровидными, т. е. бородавчатое слоевище превращалось в чешуйчатое (см. табл. I фиг. 2). Это превращение, можно сказать на глазах, совершалось таким образом: шаровидная лопасть вследствие отдачи воды сплющивалось сверху вниз, поверхностный слой слизи и кора лишайника фиксировались в таком положении, при чем так, что новое смачивание не возвращало им прежней шаровидной формы—таким образом получалась направляющая плоскостного роста.

Вопрос о минеральном питании лишайников много раз ставился в литературе и довольно различно разрешался. Благодаря крайнему различию субстратов, на которых растут лишайники, очевидно одного решения этого вопроса быть не может. Совершенно естественно, что лишайники, обитающие, напр., на земле больше берут из субстрата, чем лишайники обитающие на голых камнях.

Что касается Leptogium Issatschenkoi, можно безошибочно утверждать, что субстрат для него не безразличен и что у него на этот счет требования вполне определенные. Единственным субстратом, на котором он встречается в природе, является известковый туф, покрытый мхом и незначительным слоем почвы.

Выше приведен питательный агар, на котором Leptogium Issatschenkoi дает наиболее хороший рост. Как наземно-воздушное растение, Leptogium лучше растет на твердых субстратах, однако, и водная среда выносится лишаем удовлетворительно. В Лаборатории Отдела Споровых растений имеется водная культура, в которой лишайник развился и не отмирает вот уже в течение 2-х лет, колонии его точно законсервированы. Отношения лишайника к кислороду должны диктоваться потребностью гриба в кислороде. Живя в толще колонии Nostoc'a гриб должен быть аэробом, так как вдоволь снабжается кислородом, выделяемым на свету зеленым сожителем. Однако, гифы гриба, в поисках за водой и солями, погружаются глубоко в агар, где довольствуются значительно меньшим количеством кислорода.

Компоненты в симбиозе.

Развитие и формирование лишайникового слоевища складывается по линии некоторой равнодействующей, направляемой развитием каждого из компонентов. Нарастание двухсоставной массы лишайника есть результат той сопряженной работы, которую проявляют оба симбионта, тесно связанные между собою в своей жизнедеятельности. Насколько значительно взаимное влияние гриба и водоросли друг на друга, можно видеть из сопоставления свободного развития одного из компонентов с развитием его в симбиозе. Со времени классических опытов Баранецкого и Фаминцина известно, что цистокок, не способный размножаться зооспорами внутри лишайникового слоевища, обильно производит зооспоры, став свободной водорослью.

Здесь нужно особо подчеркнуть, что это свойство у цистококка появляется лишь после полного освобождения водоросли не только из слоевища, но после совершенного уничтожения тех связей, которые накладывал симбиоз: чтобы восстановилась способность образовывать зооспоры цистокок должен перестать быть гонидией, т. е. должен потерять некоторые биологические свойства и приобрести или восстановить другие. Симбиоз так прочно подавил эту способность цистококка, что для ее восстановления необходимо уничтожить слоевище, образуемое грибом и вывести новое поколение клеток, развившихся вне симбиоза: только последние, будучи перенесены в воду из питательного раствора, уже через несколько минут обильно освободят зооспор (Данилов 8). Не менее убедительный пример глубокого воздействия симбиоза на развитие зеленого компонента, представляют также гонидии типа Nostoc. Известно, что у одних лишайников, у гетеромерных (напр., виды Peltigera с гонидиями типа Nostoc), Nostoc образует гонидии только в форме кокков; у этих лишайников никогда не встречаются гонидии в виде цепочек клеток, свойственных свободной водоросли Nostoc. Наоборот, у слизистых—гомеомерных лишайников Nostoc живет не иначе, как в форме четковидных трихом.

Ни у тех, ни у других лишайников Nostoc никогда не спороносит, оставаясь все время на вегетативной стадии. Эти ограничения в формах развития, как последствия симбиоза, пропадают вместе с освобождением водоросли из симбиоза. Кокки-гонидии Peltigera canina по уничтожении симбиоза переходят к самостоятельной жизни всегда в форме четковидных трихом, обычно легко спороносящих.

Переход на кокковидную стадию развития вне симбиоза требует особых условий и совершается весьма редко и с большим трудом (см. Данилов. 10. 1928).

Обращаясь к грибу-симбионту видим, что в его развитии симбиоз стимулирует дифференцировку гиф в функциональном отношении, каковы ризоиды, кора, гаустории и т. п. Особо резкое влияние симбиоза сказывается в факте плодоношения гриба только в симбиозе. Правда, мы вообще не знаем свободно живущих лишайниковых грибов в природе, хотя ничего нет невероятного, что таковые существуют в ряду многочисленных несовершенных грибов. В отношении плодоношения лишайниковые грибы совершенно уподобляются паразитным грибам, также плодоносящим только в связи с их паразитарным образом жизни. Указанное воздействие симбиоза на обоих симбионтов так значительно, что каждый из симбионтов представляет собой, по крайней мере что касается водоросли, как бы совершенно новую биологическую расу по сравнению с тем, чем она является вне симбиоза. Благодаря этому глубокому воздействию симбиоза на симбионтов и создается та тесная между ними связь, результатом которой является развитие лишая—этого симбиотического комплекса.

Развитие Leptogium Issatschenkoi.

Переходя от этого общего введения к результатам наблюдения над нашими культурами Leptogium Issatschenkoi, мы находим подтверждение и яркую иллюстрацию всему вышесказанному. В основном слизистое слоевище нашего лишая сохраняет внешний вид и форму, свойственные сине-зеленому компоненту — Nostoc Sphaericum Vauch. По внешнему виду, для невооруженного глаза, культура свободного Nostoc'а и культура лишая Leptogium Issatschenkoi Elenk. не отличимы. Ближайшее же рассмотрение показывает значительные отличия и по внешнему строению. Шаровидные колонии Nostoc'а вне симбиоза, почкуясь, скоро отделяются от материнской колонии. Поэтому несмотря на тесное соприкосновение, колонии обособлены и только на первый взгляд кажутся слитыми в одну слизистую бугорчатую массу. Слоевище же лишайника почкуясь не освобождает так легко дочерних колоний, вследствие этого материнская колония или слоевище одного индивида представляет собою значительно разросшееся тело, уродливо ветвистое и покрытое шарообразными бородавками, представляющими самые молодые части слоевища. Впрочем, нужно сказать, что на некоторых питательных растворах, как например, в водной питательной среде, лишай подражает свободному Ностоку в легком отделении дечерних колоний. В этом различии не трудно видеть воздействие гриба-симбионта, протянувшегося на подобие инородного тела из материнской колонии в дочернюю ветвь. Доказательством этому служит водная культура, в которой подавляется жизнь грибного сожителя и соответственно уменьшается его доля влияния на

развитие слоевища, вследствие чего там и получаются обособленные мало расчлененные слоевища. Образованию дочерних колоний или лопастей слоевища—ветвлению последнего кладет начало обычно Nostoc. Четковидная нить водоросли своими извивами выпукливается на поверхности материнской колонии, выпуклина растет, округляется и отшнуровывается. Заметно, что вслед за водорослью, а не одновременно, устремляются в новообразование нежные и тонкие кончики гиф, которые в нем разрастаются. Таким образом получается лопасть слоевища или по отделении от материнского слоевища — дочерняя колония, типично построенная из водоросли и гриба.

При благоприятных условиях для развития слоевища, грибные гифы всегда настигают перерастающие его трихомы Nostoc'a. Свободных колоний водоросли в этом случае образоваться не может. Для этого нужны своеобразные условия, о которых будет сказано ниже. Процесс почкования слизистых колоний L. Issatschenkoi по существу не отличается от процесса изидиобразования и соредиообразования у других лишайников. Как известно, это также процесс вегетативного размножения лишайников, при котором водоросль, освобождающаяся от слоевища, всегда получает в спутники грибные нити. Описанный выше опыт перезимовыванья слоевища в условиях влажной культуры (см. стр. 232) представляет случай, отличный от обыкновенного почкования растущего слоевища. Там мы имеем дело скорее с новообразованием лишайника, с его синтезом, происходящим путем вторичного заражения Ностока, развившегося из его перезимовавших трихомов.

Сравнение колоний лишайника на разных стадиях их развития обнаруживает отличия, как в общем строении колонии, так и в распределении составных частей, причем развивающаяся водоросль как бы ведет за собой своего сожителя.

Молодые колонии обычно густо заполнены извивающимися цепочками Ностока, между которыми гнездятся сравнительно немногочисленные гифы (таб. 2, фиг. 9). В условиях культуры на таких молодых колониях коры незаметно и вообще гриб не выходит за пределы колонии, не играет заметной роли. Эта стадия преимущественного развития синезеленого компонента. По мере созревания колонии синезеленые цепочки отступают на периферию, центральная же слизь обедняется ими (таб. 1 фиг. 3). Эта последняя пронизывается прямыми, мало ветвящимися гифами, которые заметно увеличивают свое ветвление в периферическом слое колонии, заполненном гонидиями. В таких колониях возможны уже зачатки образования коры в виде гиф сплетающихся на поверхности колонии (таб. 2 фиг. 3). Это—стадия, которую можно было бы характеризовать как зрелую,—как стадию равновесного развития. В тех случаях, когда колония развивается в тесном окружении других колоний, ее слизь неравномерно созревает, и, как следствие этого, приходится наблюдать неравно-

мерное количественное распределение гиф в разных участках колонии, толщина гиф в таком случае также может быть различна. Чем дальше стареет колония, тем более опустошается ее центр, беднеет не только гонидиями, но и гифами, которые в центре старых колоний могут распадаться и носят явные следы деградирования. Однако, колонии не делаются полыми, как это мы видим в колониях освобожденного Ностока: очевидно продукция слизи даже в старых частях колонии стимулируется грибом-сожителем. Наконец, когда рост колоний замедляется вследствие подсыхания среды, гифы обильно выходят на поверхность колонии, покрывая ее своими свободно растущими отросками и оплетая ее, более или менее, плотным сплетением, образующим кору. Это—стадия, где активность водоросли падает и преимущественное значение переходит к грибу. На этой стадии наблюдаются лишь местные отдельные участки разрастания гонидиальных цепочек и образование зачатков новых колоний, что легче всего приравнять к соредиообразованию в смысле биологической характеристики происходящего явления.

При детальном ознакомлении со строением колонии видно, что нити синезеленного компонента обычно заключены в капсулы из молодой слизи, отличающейся по своей консистенции от основной слизистой массы. Эти капсулы не являются особенностью лишайника, они свойственны и свободным колониям ностоков. Как правило, гифы не проникают внутрь капсул, они могут тесно к этим капсулам прилегать; бывает, что гифы идут параллельно трихому, подражая его причудливым извивам, проникновение же внутрь капсул и соприкосновение с голыми клетками водоросли удалось наблюдать лишь один единственный раз. Гифы гнездятся в основной слизи колонии, которая и является для них питательным субстратом. Слизь вся целиком является продуктом жизнедеятельности Ностока. Неспособность гриба продуцировать слизь видна из того, что, вырастая за пределы слоевища в виде ли ризоидов или в форме воздушных гиф, гриб всегда свободен от слизи. Исключение составляют особые слизистые, наполненные гифами образования, о которых речь будет ниже, слизь которых, однако, нужно признать также водорослевого, а не грибного происхождения. Возможно, что под влиянием гриба водоросль продуцирует больше слизи и иного качества, чем в свободных водорослях; слизь является питательной средой гриба и несомненно перерабатывается путем энзиматического воздействия со стороны гриба, который переводит ее в растворимое, усвояемое состояние. Реакция на углеводы с альфа-нафтолом и серной кислотой, иногда положительная, дает возможность предполагать, что именно в центре колонии, в старой основной слизи происходит наиболее энергичное превращение слизистой субстанции. Но центральной областью колонии нельзя ограничить зону питания гриба.

Таким образом развитие компонентов на разных стадиях жизни колонии убеждает, что равномерного роста обоих компонентов не существует. Преимущество в развитии сначала принадлежит водоросли, а под конец, когда водоросль накопила достаточно пластического материала, перевес в развитии переходит на сторону постепенно усиливающегося грибного сожителя.

Морфология гриба-симбионта.

Лишайниковый гриб в своем симбиозе с водорослью обнаруживает определенное биологическое приспособление, которое, можно думать, меняется в разные моменты развития лишая или по крайней мере отдельные части гриба, отдельные группы гиф, в разные периоды получают определенные специальные функции. Исходя из фактов, на это указывающих, можно думать, что в каждый данный момент в состав грибного тела лишайника входят гифы функционально различные. Как особенно резкий пример таких гиф представляют собой—гифы ризоиды. Разбирая далее вопрос о развитии лишайникового гриба в симбиозе, я буду указывать на эти биологически приспособленные гифы.

В молодой колонии ностока, инфицированной грибом, т. е. в молодой колонии лишайника, мы наблюдаем тонкие гифы столь же энергично растущие, как и колония Ностока. Это гифы растущие, гифы питающиеся. Они вмещаются в границах колонии ностока в ее слизи—это их сфера. По их функции эти гифы ближе всего подходят к гаусториям других лишайников, но они здесь гнездятся только в слизи, не охватывая самых клеточек водоросли и не проникая внутрь их. Если идет энергичный процес почкования колоний, то гриб инфицируя все новые и новые молодые колонии, веточки слоевища, пребывает внутри их все время на этой стадии гиф—питающихся. В такой же колонии, в которой почкование остановилось или совершается медленно, гриб в виде особых групп гиф переходит в новые стадии существования. Так, хорошо упитанные гифы начинают вырастать за пределы слоевища, у них появился не только импульс к вырастанию наружу из колонии, но и возможность этого достигнуть. Пробиваясь через кожистую пленку, покрывающую колонию, эти гифы или вырастают в виде пучков в воздух, если атмосфера влажна, или ползут по поверхности колонии. Первые совершенно сходны с ризоидами, вторые же входят в состав гифного сплетения, образующего кору. Есть ли биологическая разница между ризоидами и этими пучками воздушных гиф, трудно сказать. Однако, эти гифы, по крайней мере на первых порах, не направляются к агару. Можно было подметить, что этими гифами инфицируются новые колонии ностока. Поэтому эти гифы ближе всего отвечают гифам «щейкам» у орхидной микоризы—это инфекционные гифы по преимуществу.

Второй тип гиф резко отличающийся—это ризоиды. Они врастают в субстрат, в поисках за водой и солями. По отношению к первому сорту гиф они как бы полярны. Они обычно имеют крупные размеры, значительно превышающие выходящие из слоевища гифы, они сильно укрупняются, выходя из слоевища. Ризоиды представляются выростами коры. Их рост вглубь агара лучше всего характеризует их специфическую функцию (срав. таб. 1 фиг. 3, 4 и 5).



Рис. 4. Слизевые пузыри *a* и *b* на лишайниковой колонии увелич. около 400 раз.

Третью функционально и морфологически отличную группу гиф представляет кора. Гифы корового слоя тяготеют к самому поверхносному слою колонии. Эти гифы выходят на наружную поверхность, переплетаются на ней в рыхлую сетку, дают отростки обратно внутрь колонии. На границе колонии расширяются в узловатые вздутия, образующие у Leptogium Issatschenkoi один слой коры. Последняя на колониях из культур имеет довольно рыхлое строение (см. микроф. таб. II фиг. 8). Редко в старых культурах кора получается столь же плотно сложенной, как это изображено с природных экземпляров на табл. 1 (фиг. 3 и 4). Утолщения коры более одного слоя в культурах не получалось, если не считать обособленных гифных сплетений значительной мощности, о которых будет речь ниже.

В условиях избыточного питания, там, где условия благоприятствуют хорошему развитию синезеленого компонента, гриб

разрастается в образования совершенно особого рода, на которых особенно ярко обнаруживается та исключительная по своей запутанности связь, в которой находятся сожители лишайникового симбиоза. Эти образования, назовем их слизевыми пузырями из за их формы и строения, возникают как раз в тех культурах, где симбиоз претерпевает кризис, где Носток освобождается от своего грибного сожителя (см. ниже), где антагонизм между симбионтами достигает своего максимального напряжения и где индивидуальная роль каждого из сожителей выступает определеннее и резче.

Слизевые пузыри образуются на поверхности лишайниковых колоний. Это совершенно прозрачные шаровидные, как бы пузыристые вздутия поверхностной слизистой пленки, в большей или меньшей степени заполненные молодыми гифами (см. рис. 4, 5, 6).

Возникновение таких слизевых пузырей на лишайниковых колониях можно было бы приписать действию гиф на слизь колонии, если бы ограничиться наблюдениями лишь над лишайниковыми колониями. Морфологические картины показывают, что нарастающая гифа как бы увлекает за собою значительное количество слизи, выдавливаемой из колонии вследствие местного ее разжижения. На самом деле, позднейшие наблюдения показали, что дело обстоит иначе. Оказалось, что слизевые пузыри образуются на колониях без участия гриба; так, такие пузыри были найдены на колониях Nostoc культивируемого отдельно от гриба. Колонии ностока образуют такие же слизевые вздутия, как и колонии лишайников — совершенно прозрачные и совершенно свободные от цепочек Nostoc. Разница в том, что в лишайниковых культурах эти пузыри по времени ранее появляются, чем в культурах свободного ностока и достигают более мощного развития. Участие гриба в образовании слизистых пузырей таким образом сводится к минимуму. Гриб спешит заселить новую территорию в виде слизистого пузыря ничем не заселенную. Возможно, что гриб несколько стимулирует увеличение размеров пузырей, оказывая влияние на водоросль, которая одна только продуцирует слизь. Слизистый пузырь бывает ограничен пленочкой более плотной консистенции.

Любопытно, что гифы, дорастая своей вершиной до этой пленчатой оболочки, встречают в ней, впрочем, только на первых порах, непреодолимую преграду и растут по ее внутренней поверхности или сворачивают вглубь пузыря (см. рис. 4*a*, *b*; рис. 6*a*). Вначале слизевой пузырь довольно значительной величины может заключать в себе всего один — два отростка гиф, растущих из колонии. Далее, гифы разрастаются до более или менее значительного сплетения, заполняющего пузырь. Чаще гифы переплетены весьма рыхло. Иногда же они так тесно и так обильно заполняют пузырь, что образуют плектенхимный сросток гиф. Такие плотные плектенхимные сплетения иногда заполняют собой весь слизистый пузырь, в других же случаях от рыхлых пузырей отпочковывается дочерний слизи-

стый пузырь, представляющий собой плотное плектенхимное образование (рис. 5г). Нужно отметить, впрочем, что здесь гифы никогда не утолщаются, как в коре, а остаются тонкими, по виду молодыми

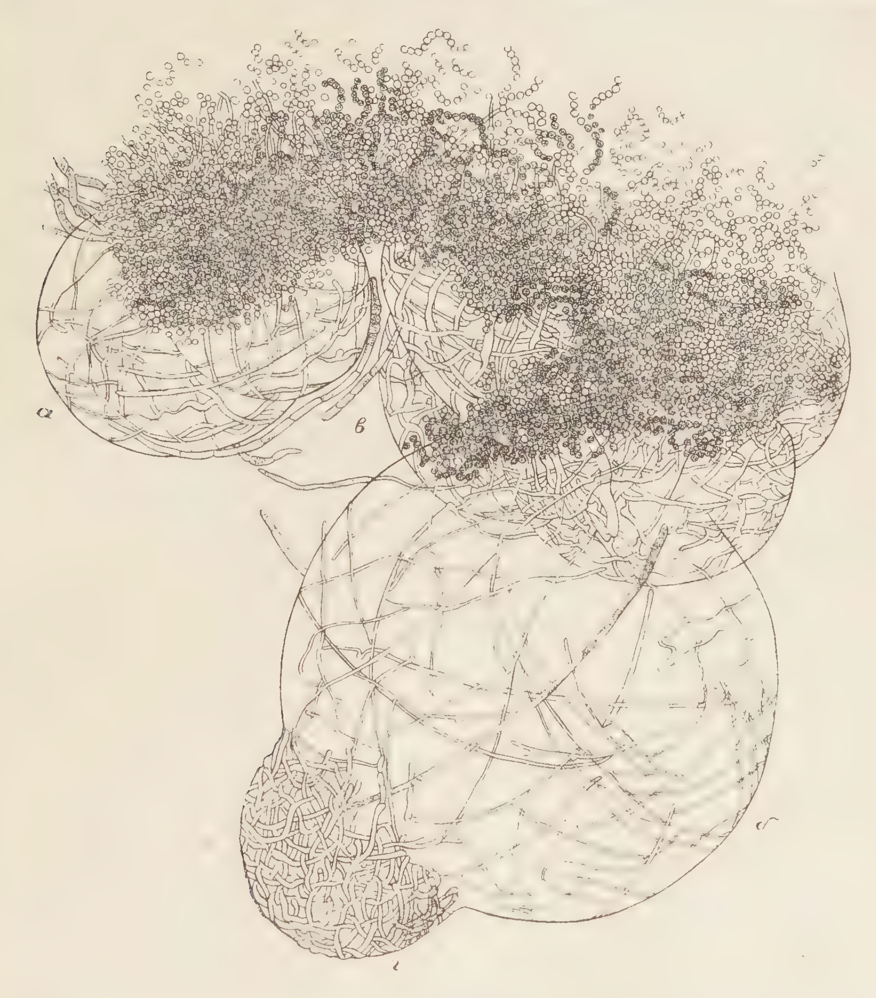


Рис. 5. Слизевые пузыри *а*, *б*, *в* обильно разросшиеся на большой колонии Leptog. Issatsch. *г*—густое сплетение гиф внутри слизевого пузыря. Увелич. около 400 раз.

гифами. Описанные плотные сплетения гиф, без всякой натяжки можно однако приравнять по условиям образования к плектенхиме коры. Очевидно последняя образуется, главным образом, благодаря особым условиям питания, а затем и вследствие влияния других факторов, по преимуществу атмосферных. Во всяком случае плотные гифные сплетения слизистых пузырей являются несомненным продуктом своеобразного и обильного питания гиф.

Возвращаясь к развитию слизевых пузырей, необходимо остановиться еще на таких фактах, как: обилие пузырей на одной колонии, разновидность пузырей—пузыревидная кайма, опустошение содержимого пузырей, выход гиф из них, отношение водоросли к пузырям и вторичное вхождение гиф в пузыри.

Как описано выше, слизевой пузырь обычно возникает в виде шаровидного вздутия. На поверхности одной колонии таких вздутий может быть различное количество и по величине они могут быть различны, как это видно на рис. 5. Какого либо определенного порядка в расположении пузырей, по отношению к осям колонии, не наблюдается. Это показывает, что возникновение пузырей не стоит в прямой связи с субстратом или влажностью, но всецело зависит, повидимому, от условий питания. Слизевой пузырь по своей форме может не иметь шаровой поверхности, он может быть приплюснутым, как вторичное явление (см. рис. 4) или даже может превратиться в узкую кайму на большем или меньшем участке поверхности колонии и тогда очень напоминает толстую кору; но для коры сплетение гиф в этой пузыревидной кайме слишком рыхло.

Во многих случах слизевые пузыри теряют свою правильную форму и становятся как бы пустыми, поверхностная пленка при этом сморщивается, как бы подсыхает. Гифы, которые в молодом пузыре, соприкоснувшись с наружной пленкой снова сворачивали в центральную толщу слизи, теперь прорывают поверхностную пленку и выходят наружу в виде воздушных гиф. Выхождение гиф из пузыря наблюдается и без подсыхания пузыря, как это показано на рис. 6. Но и в этом случае дело касается пузырей с использованной грибом слизью. Любопытную сторону в описываемом явлении составляет отношение водоросли к этим пузыревидным образованиям: на первых стадиях их образования только гифы имеют тенденцию нарастать и ветвиться в них, что же касается водоросли, то какого либо намека на продвижение ее трихом по направлению к пузырям совершенно не наблюдается (см. рис. 4, 5 и 6*а*). Если бы вопрос шел только о механическом перемещении цепочек водоросли вместе со слизью внутрь пузыря, то казалось бы в этом случае их присутствие внутри слизевых пузырей было бы обязательно. Но в большинстве случаев вовсе не наблюдается какого бы то ни было перемещения водоросли в этом направлении. Однако, индифферентное отношение водоросли к этим грибным образованиям на некоторой стадии их развития резко меняется. На рис. 6 в тексте изображено удачно расположившееся две стадии устремления цепочек Ностока в слизевые пузыри. Пузырь *б* показывает с полной очевидностью нарастание цепочек ностока внутрь пузыря, которое происходит несомненно благодаря хемотропизму, дающему в данном случае направление росту водоросли.

Вторая стадия того же явления (рис. 6*в*)—нарастание водоросли, занявшей уже значительную территорию внутри пузыря,

заполненного довольно густо переплетенными гифами. Оба пузыря находятся на той стадии зрелости, когда гифы начали уже вырастать наружу. Эти картины наступления водоросли могут быть истолкованы двояким образом. Одно толкование такое, что гриб не только живет за счет своего зеленого компонента, но и дает



Рис. 6. Колония Leptogium Issatschenkoi. со слизевыми пузырями на разных стадиях развития: *а*—молодой слизевой пузырь, *б* и *в*—разные стадии устремления водоросли в слизевые пузыри: *г*—выходящие из слизев. пузыря гифы. Увелич. около 450 раз.

ему взамен кое-что помимо солей и воды, которые у большинства лишайников иначе не могут получаться водорослью, как при посредстве гриба. Привлекающим водоросль веществом могли бы быть продукты распада в пузырях в конечном счете водорослевой же слизи. Как бы там ни было это обстоятельство могло бы увеличить ту сумму «взаимных услуг» со стороны гриба, которым полагается быть по теории мутуализма. Другое толкование факта нарастания гонидий внутрь слизевого пузыря, заполненного грибом, заключается в отрицании положительного хемотропизма в этом случае. Водоросль не следовала в пузырь за грибом, пока гриб был активен и по отношению к водоросли развивал вирус—в этом

усматривается отрицательный хемотропизм. Когда же гриб в пузыре перестал быть жизненно-активным, указание на что можно видеть в перерастании гиф за пределы пузыря по использовании его содержимого, — водоросль стала нарастать внутрь пузыря по линии наименьшего сопротивления, как бы на незанятую территорию причем не исключен также и хемотропизм. Это второе толкование, мне кажется, более отвечает положению вещей. Любопытно, что переселение водоросли в пузырь часто сопровождается вторичным проникновением гиф в пузырь или вторичным заражением, которое совершается воздушными гифами, выполняющими в данном случае, следовательно, роль гиф-ищеек. На рис. 7 изображены с левой стороны гифы, проросшие внутрь слизевого пузыря. Обращает на себя внимание сильное разрастание гиф в соприкосновении с клубком цепочек Ностока. Гифы эти сильно ветвятся, напоминая несколько коралловидные гифы микориз. В этом чрезмерном ветвлении гиф, возможно, сказывается вирулентное воздействие водоросли на гифы, так как в отсутствии водоросли гифы так сильно не ветвятся внутри слизевого пузыря (сравн. рис. 4, 5, 6).



Рис. 7. Слизевой пузырь с коралловидным клубком гиф, образовавшимся, повидимому, вследствие вторичного заражения Ностока проникшими в пузырь гифами (две гифы слева). Увелич. около 450 раз.

Заселение слизевых пузырей гифами гриба лучше всего показывает, что питательным субстратом для гриба служит слизь водоросли. Благодаря обильному питанию в слизи пузыря гриб временно перестает зависеть от зеленого сожителя, перерастает слоевище, освобождая из него свои молодые нарастающие части, но зависимость его от водоросли снова тотчас сказывается по использовании слизи выделенной колонией в виде пузыря. Поэтому гифы, вышедшие на воздух снова ищут близости с водорослью снова проникают внутрь колонии, хемотаксически туда привлекаемые продуктами жизнедеятельности клеточек водоросли нарастающих в пузырь.

Плодоношение.

Leptogium Issatschenkoi обильно плодоносит в природных условиях. В культурах на туфе под проветривающимся колпаком (стр. 228) получалось такое же хорошее плодоношение, как и в природе. Что касается агаровых культур, то начало развития



ис. 8. Колония Leptogium Issatschenkoi, с заложившимся внутри апотецием. Увелич. ок. 400 раз. (Оболочки гиф не нарисованы).

апотециев наблюдалось только на единственном питательном растворе, именно на том, который вызывает сильные колебания развития лишайниковых сожителей. Это тот раствор, на котором замечаются признаки распада симбиоза, на котором симбиоз и фактически распадается, когда колонии Ностока вырастают без грибного сожителя или когда гриб выходит за пределы лишайникового слоевища в виде свободных гиф. Апотеции вкладываются в виде чечевицеобразных разрастаний гиф в слизи лишайниковой колонии. Заложение апотеция обычно происходит в глубине колонии за пределами поверхностной зоны обильного роста цепочек ностока. Будущий гимений образуется в виде радиально расположенных гиф, растущих своими концами от периферии к центру чечевицы, которая является свернутым апотецием (см. рис. 8). Радиально

расположенные гифы, встречающиеся своими концами в центре, суть парафизы, аски же залагаются позже в периферическом слое в виде булавовидных гиф, отходящих как и парафизы от самого наружного слоя молодого апотеция. Этот слой имеет строение одно—двух рядной плектенхимы.

Так как апотеций закладывается в слое слизи, из которого уже отступили наружу гонидии, то обычно вокруг будущего апотеция не наблюдается скоплений цепочек Ностока. Но так как апотеций в своем развитии сильно задерживается, не разворачивается в условиях агаровой культуры и так как вследствие этого очевидно в гифах начинают происходить процессы, связанные с деградацией апотеция, не имеющего подходящих условий для дальнейшего развития, то наблюдается обильное развитие гонидиев вокруг апотеция уже как вторичное явление. Препарат, изображенный на рис. 9 показывает такой апотеций совершенно обросший гонидиями. Этот апотеций не развернувшийся, но разросшийся до края колонии по всем признакам остановился в своем развитии: обильный рост не только гонидиев, но и гиф на его поверхности— лучшее тому доказательство. Это один из случаев превращения биологической функции. Плодущие гифы не смогшие образовать плодового тела дают от себя вегетативные отростки.

В подробностях развитие апотециев не было подвергнуто исследованию, но сравнение препаратов из наших культур с рисунками M. et M-me Moreau (21), подробно проследивших образование апотециев у слизистых лишайников, показывает, что образование апотециев в культуре нашего лишайника в общем не отличалось от нормального. Развертывания апотециев в колбах не происходило. Причину этого явления, повидимому, надо искать в недостатке воды, так как к тому времени, когда апотециям нужно было бы дозревать, культура оказывалась уже в достаточной мере подсохшей, хотя вегетативное размножение продолжалось еще целые месяцы, для дозревания же апотециев в колбах условия были неблагоприятны. Колонии лишайника из этих плодоносящих культур были перенесены на туф под стеклянный проветривающийся колокол, где очень скоро апотеции разворачивались и нормально дозревали. Материал, выдерживавший несколько последовательных пересевов из колбы в колбу в течение 4-х лет, будучи перенесен под стеклянный колокол, уже к концу третьего месяца образовал зрелые апотеции, ничем не отличавшиеся от нормальных.

Из наблюдений над плодоношением гриба видно, что плодоносить гриб начинает в таких условиях, которые благоприятны для развития водоросли (см. раствор на стр. 230), а вместе и для хорошего роста слоевища. Эти условия являются вместе с тем такими, при которых симбиоз становится неустойчивым (см ниже). Поэтому можно сделать вывод, что для проявления возможно большего количества свойств компонентов, в том числе и плодоношения

гриба, необходимо ослабление симбиотической связи компонентов, происходящее, как следствие условий, благоприятствующих развитию зеленого компонента.

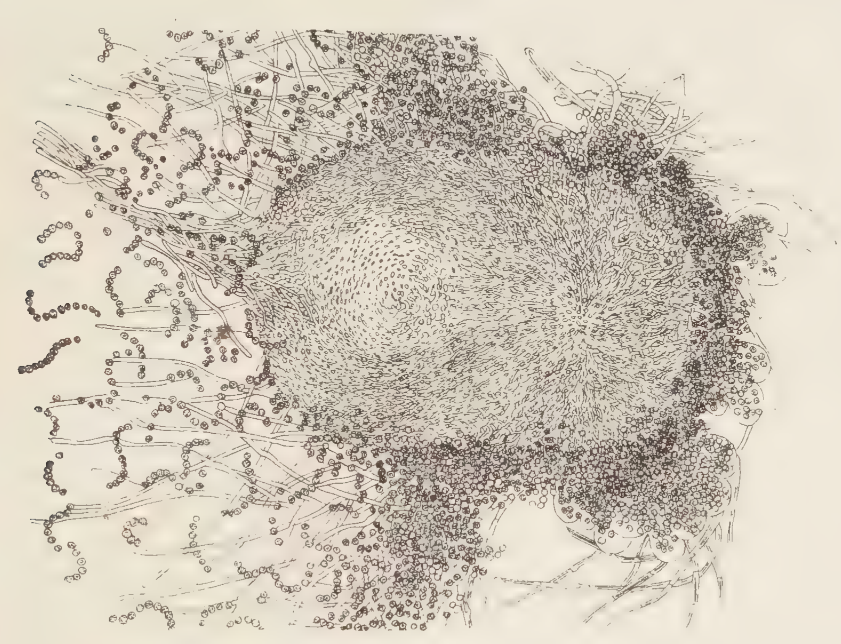


Рис. 9. Колония с молодым апотецием, переставшим развиваться; справа кайма обильно разросшихся гонидий и воздушных гиф. Увелич. ок. 400 раз.

Развитие гриба можно было бы подробнее и глубже проследить, получив его в чистой культуре. К сожалению, культурой его пока не удалось овладеть. Было выделено четыре разных мицелия, из которых ни один не инфицирует водоросли, т. е. не образует с ней лишайника. Было испробовано не мало питательных растворов, при чем был использован опыт Tobler'a, Wahren'a и др., но удовлетворительного результата получено не было. Трудно предполагать, чтобы гриб из Leptogium'a так переменился в культуре, что потерял способность инфицировать водоросль; возможно, что ни один из выраставших в культурах мицелиев не принадлежал Leptogium'y, а может быть не найдены условия для инфекции. Мой небольшой опыт по культуре лишайника убеждает меня в том, что для точного распознавания лишайникового гриба единственно доказательным методом может служить лишь синтез лишайника. Отожествление же получаемых в культуре мицелиев с лишайниковым грибом по иным признакам крайне ненадежно.

Распад симбиоза.

В предшествующем изложении не раз указывалось на выявление тесной биологической зависимости одного сожителя лишайникового симбиоза от другого. Если поставить культуры лишайника в такие условия, при которых зеленый сожитель был бы обречен на гибель, то погибает и гриб—например, если лишить культуру лишайника света, то погибает все слоевище вместе с грибом, а не только водоросль. Выходит, следовательно, что гриб не может удовольствоваться просто сапрофитным питанием, потребляя накопленные водорослью пластические вещества, для его жизни необходимы живые и жизнедеятельные водоросли. Симбиоз таким образом произвел глубокие изменения в биологии сожителей не только гриба, но и водоросли. Взаимное влияние компонентов друг на друга превращает их в своего рода биологические расы по сравнению с их состоянием вне симбиоза. Для большей ясности возьмем пример: гонидии Peltigera canina в слоевище лишайника живут в виде сравнительно крупных кокков. При помещении среза лишайника на питательный раствор, где гибнет грибной сожитель, кокки, освободившиеся от влияния гриба, первым делом окружаются толстым слоем слизи, внутри которой они сначала делятся по типу кокков, а затем начинают образовывать длинные цепочки клеток, погруженных в слизистую капсулу. Это показывает, что Nostoc в виде кокков и Nostoc свободный в виде трихом не являются в данном случае стадиями развития, а суть биологические расы — одна симбиозная, а другая свободно живущая. Переход из одного состояния в другое не происходит легко и просто: когда отмирает слоевище, то весьма немногие кокки начинают развиваться, как свободные или что то же—немногие из них в состоянии переменить свою биологию, большинство же гибнет вместе с грибом, т. к. переход в свободное состояние, очевидно, связан с серьезной перестройкой внутри клеток водоросли. Поэтому и распад симбиоза не происходит легко и просто,—скорее гибнет все слоевище целиком, чем высвобождается один из симбионтов. Классический опыт Баранецкого и Фаминцына, освободивших впервые зеленые гонидии из слоевища лишая путем гноения последнего, показывает, что гонидии, как автотрофные организмы, не все погибают с гибелью слоевища, но для их освобождения была необходима гибель их грибного сожителя. Существует и другой путь освобождения водоросли—это путь выработки водорослью иммунитета по отношению к грибу—сожителю. В естественных условиях, повидимому, очень редко осуществляется такой, можно сказать, активный со стороны водоросли выход из симбиоза. Такого рода нарушение функциональных отношений с выработкой иммунитета у водоросли, удалось



Рис. 10. Разрез агаровой культуры Leptogium Issatschenkoi в плоскости перпендикулярной к основанию (справа волнистая линия—поверхность агара). Левую часть рисунка занимает большая пузыревидная колония N o s t o c *c*, *d*, *e* (тонкая ее стенка несколько съежилась при обработке препарата); ниже *a*, *b*, *i*, *k*,—такая же колония но меньшая, *a*, *b*, *c*,—отдельные участки стенки произошли из отдельных колоний Ностока отличаются по своему строению (разный возраст), *d*, *e*, *i*, *k*,—колонии Ностока, освободившиеся из отмершего слоевиша лишайника; *g*, *f*.—отмирающие колонии л и ш а й н и к а (Жива только их периферическая кайма). Верхняя часть рисунка—*l*—здоровые колонии лишайника. Увелич. ок. 30 раз.

осуществить в культурах Leptogium Issatschenkii. Питательный раствор для этих культур имел следующий состав:

Дистиллированной воды	720 к. см.
Дистил. воды профильтрованной через слой почвы	140 к. см.
Дистил. воды взболтанной с порошком туфа	140 к. см.
Агара	15,0
KNO_3	0,43
$Ca(NO_3)_2$	0,8
KH_2PO_4	0,43
$MgSO_4$	0,43
$FePO_4$	0,012

Реакция раствора перед засевом: pH—6,98 (см. Данилов—10).

На этом растворе первое время прекрасно развивается лишайник, образующий довольно скоро крупные дерновинки обычного вида. Примерно, через 8—9 недель в отдельных местах дерновинки выделяются крупные колонии, которые могут превосходить обычные лопасти лишайникового слоевища раз в 5 и более. Это иммунные колонии Ностока. Рисунок 10 дает представление об их строении и отчасти об их происхождении. Большая пузыревидная колония Ностока сложена из многих колоний, из которых одни как *a*, *b*, *c* суть соседние колонии вошедшие в состав стенки большой пузыревидной колонии; другие же мелкие колонии—*d*, *e*, образовались путем распада большой колонии — это дочерние колонии—или произошли путем освобождения из отмирающего слоевища, как группы *i*, *k*. Вверх от пузыревидной колонии Ностока лежат колонии лишайника—группа *l* около 10 колоний. Группа *f* представляет собою отмирающее слоевище лишайника, по периферии которого вырастают свободные колонии Ностока (см. Микрофотогр. 10 и 11, табл. № 2). Колония начинает отмирать, что видно по ее опустевшему центру. Деталь, представленная на рисунке 11, относящаяся к полуразрушенной колонии *f* рисунка 10-го, в тексте показывает в периферической части те цепочки Ностока, которые разовьются в свободные колонии Ностока на подобие групп *i* и *k* рисунка 10-го или на подобие мелких колоний фиг. 13 на табл. № 2. Если обратимся к стенке пузыревидной колонии Ностока, то она имеет в разных этажах разное строение. Так, участки *b* и *c* имеют строение, переданное на микрофотографии 13. Табл. № 2. Тонкая стенка колонии Ностока состоит из круглых, быстро растущих колоний, примерно, на такие же колонии распадается и нижняя часть стенки пузыревидной колонии. Микроф. 12, табл. № 2 дает представление о характере сложения этой стенки в пору ее распада на дочерние колонии. Из таких вот дочерних колоний и взят материал для выделения Ностока в чистую культуру. Таким образом, для освобождения Ностока потребовалось, чтобы погиб гриб, на подобие того, как это мы видели в опытах Баранецкого и Фаминцина. Однако, развитие водоросли идет туго пока она находится в непосредственной близости от грибных гиф, при этом всегда

лишь отдельные фрагменты водоросли разрастаются в новые свободные колонии и не может быть такого положения, чтобы колония лишая целиком превратилась в колонию Ностока, изгнав из себя каким либо образом грибные гифы. Свободные колонии Ностока, растущие и деятельные,—совершенно иммунны; можно видеть рядом с ними воздушные отростки лишайниковых гиф, которые, однако, не имеют к ним никакого притяжения: они не только не проникают внутрь их, но даже не соприкасаются с их поверхностью.

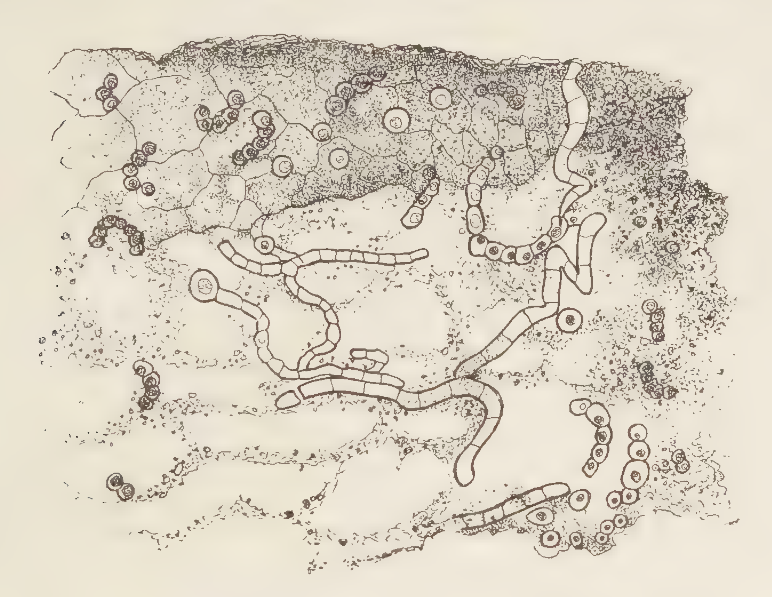


Рис. 11. Живая кайма отмершей колонии лишайника (*f* на рис. 10). Увелич. ок. 1000 р.

Это как бы новый организм по своим биологическим свойствам, хотя и подобный во всем остальном Ностоку в симбиозе, образующему с грибом колонию лишайника. Чем объясняется этот несомненный иммунитет, трудно сказать. Одно несомненно, действуют ли здесь химические условия (Хемотропическая теория Massee) или осмотические (тургорная теория иммунитета Mac Dugal), одно несомненно, что в данном случае мы имеем дело с приобретенным иммунитетом. Исследования Comes об изменчивости растения в отношении иммунитета в зависимости от условий культуры, находят подтверждение в нашем примере. Но этот иммунитет временный и теряется с возрастом культуры и отдельных колоний. Это и понятно, так как невозможно поддержать в колбе в течение длительного периода условия без изменения, кроме того, здесь вмешивается фактор возраста растения. Пока культура обусловливает энергичное размножение водоросли и поддержание таким образом

ее в молодом жизнедеятельном состоянии, водоросль не заражается грибом. Следовательно, пластичность физиологического иммунитета в отношении низших растений, легко размножающихся вегетативным путем, можно полагать, не подлежит сомнению. Но по отношению к высшим растениям, этот наш вывод не согласуется с утверждением Н. И. Вавилова о независимости иммунитета от условий среды (6 стр. 112).

Вторичное заражение Ностока имеет место уже в стареющих культурах, в которых замедляется размножение его колоний. Рис. 12 представляющий изображение стенки пузыревидной колонии Ностока. (сравн. микрофот. 12. Табл. № 2) передает именно этот момент. Среди многочисленных дочерних колоний водоросли, свободных от гриба, попадаются колонии, которые как колонии *a* и *b* начинают превращаться в лишайники вследствие внедрения в них грибных гиф.

Закон Спенсера—Еленкина.

«Сама жизнь есть поддержание подвижного равновесия между внутренними и внешними действиями, непрерывное приспособление внутренних отношений к внешним; или же поддержание соответствия между силами, действию которых подлежит, и теми, которые из себя развивает организм». В таких выражениях Спенсер (Основания Биологии 1870. Т. I, стр. 346), устанавливает механизм взаимоотношения между организмом и средой, пытаясь подвести механистическую основу под Дарвиновский закон выживания наиболее приспособленных. Во всем предшествующем изложении развивалась та бесспорная мысль, что те условия, которые создает один из сожителей для другого, без всякой натяжки могут быть приравнены к тем условиям которые создаются для организма внешней природой. В таком понимании отношений в симбиозе приведенная цитата из Спенсера вполне отчетливо характеризует ту взаимную зависимость, которая существует между симбионтами лишайникового и всякого иного симбиоза. Сумма биологических реакций физического, химического порядка соответсвует в качестве и количестве воздействиям внешней среды, а в нашем случае симбионтов по отношению друг к другу. Если же влияния сожителей друг на друга могут быть приравнены к влияниям внешних условий на любой организм, то механизм взаимоотношении двух сожителей в случае тесного симбиоза, как это не раз отмечалось выше, вполне подчиняется приведенному механическому принципу Спенсера. На культурах Leptogium Issatschenkoi было показано, что развитие Ностока ставило вполне определенные границы для развития лишайникового гриба; что с другой стороны, развитие гриба во многих случаях изменяло характер развития водоросли, и что благодаря достигаемому равновесию и в зависимости от него лишайни-

ковое слоевище меняло темп и характер своего развития. Постоянное уравновешивание функциональных проявлений каждого из симбионтов было условием предварительного развития симбиотического целого. В тех случаях, когда условия культуры ставили один из организмов в преимущественное положение, в наших культурах в такое положение ставился Nostoc, когда равновесие таким образом сильно нарушалось в сторону этого последнего—симбиоз разрушался; свидетельством чего в наших культурах был Носток, освобождавшийся от гриба.

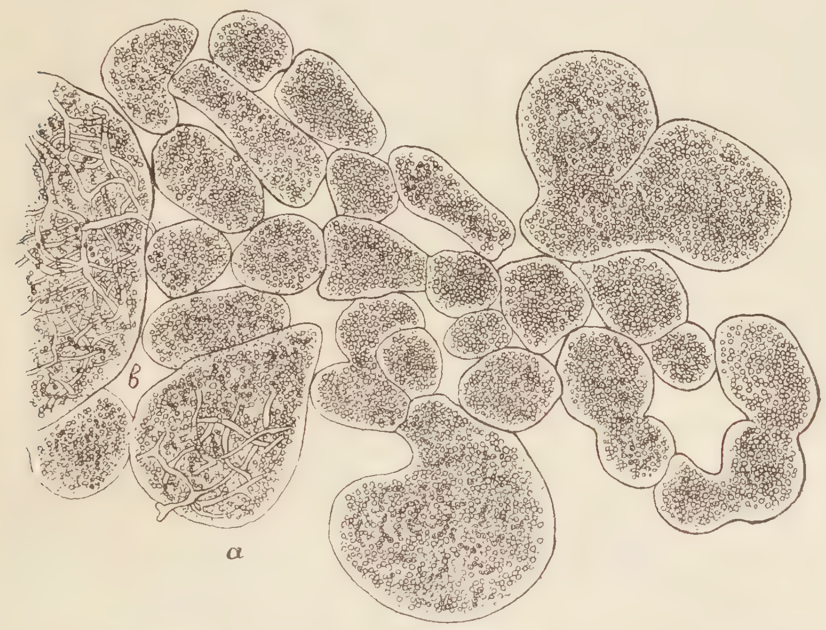


Рис. 12. Стенка пузыревидной сложной колонии Ностока (сравн. Микрофот. 12. Табл. № 2). Дочерние колонии a и b, редкие в общей массе представляют пример вторичного заражения. Увелич. ок. 200 раз.

То, что так бросается в глаза в культурах Leptogium Issatschenkoi, хорошо видно и в природе при внимательном изучении биологии лишайников. Основатель Российской лихенологии А. А. Еленкин уже с 1901 года подметил механическую зависимость одного от другого лишайниковых сожителей и в 1905 году напечатал статью «Симбиоз, как идея подвижного равновесия», которая объединяет ранее высказываемые им взгляды на лишайниковый симбиоз. Символ весов в этой статье был удачным выражением сущности взаимоотношений симбионтов, подчиняющихся в своем развитии закону подвижного равновесия. Установление этого закона, кроме того, что констатировало бесспорный биологический факт, указывало еще тот верный путь, по которому должны итти исследования симбиоза, понимаемого в самом широком смысле этого слова.

Безраздельно царившие в учении о симбиозе идеалистические взгляды, почерпающие характеристики симбиозных явлений из практики человеческих отношений, подверглись со стороны А. А. Еленкина справедливой критике. В самом деле и по настоящее время эта идеализация симбиоза еще не сдана в архив. Сами названия разных типов симбиоза, как например, доматизм, коменсализм, гелотизм, мутуализм и т. п. сложившиеся под влиянием основного учения о симбиозе—Мутуализма Де-Бари—будучи употребляемы и в настоящее время без биологического их расшифрования, служат в сущности для распространения ложных взглядов, Во всех этих названиях есть одна общая характерная черта—это их изобразительность, позаимствованная из практики человеческих отношений. Разберем некоторые из этих частных форм симбиоза. Доматизм или Инкилинизм, как показывают самые названия, представляет такой вид симбиоза, при котором один сожитель пользуется у другого местом для обитания—домом, квартирой. Как типичный пример этого вида сожительства, приводится рыбка фирасфер, сожительствующая с голотурией. Рыбка живет в полости голотурии. Для ловли пищи она выплывает на свободу, но при малейших признаках опасности она прячется в свой дом—в полость голотурии. Если отбросить идеализацию, то этот случай использования полости голотурии, как убежища ничем существенным не отличается от тех случаев, когда животные прячутся от врагов в расселинах скал под камнями, в пещерах и т. п. Голотурия для рыбки фирасфер столь же внешняя среда, как скалы, камни, пещеры для других животных. Епифитизм, совершенно близко стоящий к этой форме сожительства, еще более определенно подчеркивает отсутствие принципиальной разницы между мертвым и живым субстратом. Еще в большей степени, чем доматизм страдает чрезмерной идеализацией гелотизм—название лишайникового симбиоза, пущенное в оборот Вармингом. Гелотизм выводится из правильного представления об антагонизме сожителей лишайникового симбиоза, но отношения сожителей приравниваются к человеческим отношениям и недозволительно идеализируются. Варминг рисовал приблизительно такую идеалистическую картину. Гриб-эксплуататор подкармливает своего сожителя—зеленую водоросль, оберегает ее подобно тому, как человек воспитывает и охраняет свой домашний скот или как рабовладелец своих рабов, чтобы получить от них больший барыш. Такое картинное изображение отношений сожителей затемняет понимание истинных отношений в симбиозе, представляя их в ложном свете. Этим же недостатком страдают и те представления, которые легли в основу Мутуализма или Мутуалистического симбиоза. Изображая отношения сожителей, мутуализм представляет такую идиллию. В симбиозе сожители помогают друг другу в борьбе за существование, оказывая друг другу взаимные услуги. Лишайниковый гриб снабжает водоросль водой и солями,

взамен же получает от водоросли углеводы. Благодаря этой взаимопомощи лишай становится способным стать пионером растительного мира, заселяя голые скалы и бесплодные субстраты, подготовляя почву для заселения ее другими растениями. С фактической стороны все это верно, но идиллия взаимных услуг извращает самые факты, очеловечивает, как сказано А. А. Еленкиным, отношения растений—сожителей.

Взаимных услуг нет, нет и взаимопомощи. Существует же использование одним сожителем другого, как использование субстрата и внешней среды. Если же говорить языком человеческих отношений, то следовало бы говорить не о взаимопомощи, а о взаимной эксплоатации, не о взаимных услугах и дружбе, а об антагонизме и борьбе за существование. В статье 1921 г. А. А. Еленкин вполне справедливо делает вывод, что «примеры симбиоза могут быть определены более точно, как двусторонний или взаимный паразитизм» (стр. 10). Характерная черта паразитизма—регресс в организации паразита вполне отчетливо выступает в симбиозе и если мало отмечался в работах по симбиозу, то только благодаря тому, что явления симбиоза рассматривались сквозь своеобразно-окрашенное стекло мутуализма. Утеря многих черт организации и развития, отмеченные нами в этой статье,—вполне реальный факт не только для гриба, но и для водоросли. А. А. Еленкин говорит, что «постепенная утрата лишайниковым грибом былой самостоятельности...»—это пример самого ужасающего регресса (стр. 15, 1921). В действительности симбиоз весьма незаметной чертой отделяется от паразитизма, который является лишь особой формой симбиоза. Отличие одного от другого не по существу, а лишь в степени и в направлении развивающихся явлений. Описав новый симбиоз между двумя грибами (Gonidiomyces sociabilis Vain. (пиреномицет) и Diplotrix mirabilis Vain. (аскомицет)—симбиоз близкий по типу к лишайниковому, Wainio называет его мутуалистическим паразитизмом. Для исправления взглядов на явления симбиоза следовало бы и всякий симбиоз, носящий черты взаимности, подводить под это верное по существу понятие «Мутуалистического паразитизма». Использование своего сожителя или хозяина есть основная черта всякого сожительства в том числе и паразитизма. Всякое растение «растет там, где может», где находит минимум условий для своего развития, будет ли то почва, ткань другого растения или ткани человека и животного. Организм сожителей приспособился к уравновешиванию внешних влияний его окружающей среды и выжил в борьбе за существование. Постоянное переживание приспособленнейших по Спенсеру может быть рассматриваемо, как постоянное установление равновесия между внутренними и внешними силами» (Основания Биологии). По отношению к сожителям эти «внешние силы» для одного сожителя, который должен их уравновесить своими

внутренними силами, исходят от другого сожителя или им корректируются, что и выражает собой закон подвижного равновесия Еленкина.

Таким образом А. А. Еленкин к явлениям симбиоза приложил эту реальную идею подвижного равновесия, повторив «прилагающуюся ко всему органическому миру истину» (Спенсер—Основания). В виду этого закон подвижного равновесия, устанавливающий механистическую основу в явлениях симбиоза по справедливости заслуживает быть названным законом Спенсера—Еленкина.

ВЫВОДЫ.

Влажная атмосфера и мало удобный субстрат вызывают вытягивание слоевища вверх, превращая его бородавчатую дерновинку в кустистую.

Атмосфера лаборатории не препятствует прекрасному развитию лишая.

Развитие лишая идет столь же быстро при подходящих условиях, как развитие Nostoc'а, освобожденного от гриба.

Отмершее от холода слоевище возобновляется из уцелевших клеточек Nostoc'а и сохранивших жизнь отдельных кусочков гиф.

Развитие лишая стоит в прямой зависимости от света. На электрическом свете получается столь же хороший рост, как и на дневном.

Постоянная, не меняющаяся влажность в условиях культуры сообщает слоевищу бородавчатый характер, вместо природного строения его из более или менее плоских чешуек.

В отношении состава питательного субстрата Leptogium Issatschenkoi, предъявляет вполне определенные требования.

Гриб оказывает морфогенное влияние на Nostoc, препятствуя отделению дочерних колоний, вследствие чего появляется слоевище уродливо ветвистое, покрытое бородавками.

Средой, служащей для питания гриба, служит слизь образуемая водорослью. На первых стадиях развития лишайниковой колонии преобладание принадлежит водоросли, затем наступает равновесное развитие и, наконец, на позднейших стадиях преобладание переходит к грибу, который показывает большую массу, образовывает кору, начинает плодоносить.

Кроме обычных гифных образований, как кора, ризоиды, питающиеся гифы в слизи колонии, у Lept. Issatsch. гриб разрастается в особых пузыревидных вздутиях колонии—в «слизевых пузырях».

Развитие гриба и водоросли в слизевых пузырях прекрасно иллюстрирует антагонизм отношений лишайникового симбиоза.

Условия агаровых культур не препятствует плодоношению гриба.

Для более полного проявления индивидуальных свойств компонентов, необходимо ослабление симбиотической связи.

При оптимальном развитии зеленого сожителя, последний освобождается от гриба, т. е. происходит распад симбиоза, как следствие нарушения равновесия в развитии компонентов.

Иммунитет освобожденной водоросли имеет временный характер и сохраняется лишь до тех пор, пока водоросль энергично размножается, другими словами, иммунитет в данном случае зависит от возраста водоросли.

Развитие компонентов лишайникового симбиоза у Leptogium Issatschenkoi согласуется с законом подвижного равновесия Спенсера—Еленкина.

A. N. Danilov.

Introduction à la synthèse du lichen Leptogium Issatschenkoi Elenk.

Résumé.

L'article reproduit certains résultats obtenus par l'auteur à la suite de quatre ans d'études de la culture du Leptogium Issatschenkii. Cette nouvelle espèce de lichen fut récoltée sur le territoire du Jardin Botanique Principal de U. R. S. S., décrite par A. A. Elenkin et nommée en l'honneur de B. A. Issatschenko, Directeur du Jardin Botanique Principal.

Les cultures furent maintenues au laboratoire. Le développement du lichen avait lieu: 1) sur du tuf, sous une cloche aérée, 2) en chambre humide, sur une assiette de porcelaine non cuite, et 3) en matras sur de l'agare nutritif et dans un milieu liquide.

Il fut constaté que le meilleur milieu nutritif était le mentionné p. Les milieux nutritifs absolument artificiels ne donnaient pas une aussi belle croissance que celle obtenue à l'aide de la solution signalée.

Dans l'article, dont il est question, l'auteur développe les thèses suivantes:

Une atmosphère humide et un support défavorable font dresser le thalle et changent sa couche gazonnante verruqueuse en buisson. (fig. 1 pag. 229).

L'atmosphère du laboratoire n'entrave point le beau développement du lichen (fig. 2 pag. 231).

Le développement du lichen dans des conditions favorables s'effectue avec la même rapidité que celui du Nostoc délivré du champignon.

Le thalle dépéri de froid se renouvelle, s'il reste des cellules intactes du Nostoc et des lambeaux des hyphes encore vivants (fig. 3 pag. 223).

Le développement du lichen dépend directement de la lumière. La croissance est aussi belle à la lumière électrique qu'à celle du jour.

Une humidité constante, sans changements durant la culture, communique au thalle un caractère verruqueux qui remplace sa structure naturelle en écailles plus au moins plates (Tabl. 1 fig. 1, 2).

En ce qui concerne la composition du milieu nutritif, les réclamations du Leptogium Issatschenkoi sont parfaitement fixées.

Le champignon exerce sur le Nostoc une influence morphoguéne et empêche le détachement des colonies—filles, ce qui provoque l'apparition d'un thalle à buissons difformes, recouvert de verrues. Le milieu servant d'aliment au champignon, est la masse mucilagineuse, fournie par l'algue. Aux premieres étapes du développement de la colonie des lichens, c'est l'algue qui prend le dessus, pour faire place ensuite au développement equilibré et remettre finallement la prépondérance au champignon qui forme une grande masse, développe l'écorce et commence à fructifier.

Hors les formations ordinaires des hyphes, telles que l'écorce, les rhizoides, les hyphes s'alimentant aux masses mucilagineuses des colonies, le champignon de Leptogium Issatschenkii se développe dans des gonflements bulleux, «vésicules mucilagineuses» (fig. 4—7, pag. 241—246).

Le développement de i'algue et du champignon dans ces vésicules mucilagineuses caractèrise très bien l'antagonisme qui existe dans les relations du symbiose des lichens.

Les conditions des cultures sur l'agare n'entravent pas la fructification du champignon (fig. 8, 9 pag. 247, 249).

Pour qu'une manifestation plus complète de la nature individuelle des organismes associés devienne possible, il faut que l'union symbiotique soit affaiblie.

Dans le cas du meilleur développement de l'associé vert, ce dernier se délivre du champignon, c. à. d. la décomposition du symbiose a lieu, comme suite de la rupture de l'équilibre dans le développement des associés (fig. 10, 11 pag. 251, 253. Tabl. 2 fig. 10—13).

L'immunité de l'algue libérée porte un caractère provisoire et ne se conserve que durant la multiplication énergique de l'algue, autrement dit, l'immunité dépend en ce cas de l'âge de l'algue (fig. 12 pag. 255).

Le développement des conjoints du symbiose de Leptogium Issatschenkoi est conforme à la loi de l'équilibre mobile de Spencer-Elenkin.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Amo, Ryôsi. Contribution to the Physiology of Lichens (Japonese). Bot. Mag. Tôkiô. 39. 1925.

2. Bachman, E. Zur Gonidienvermehrung bei Flechten. Berichte d. D. Bot. Gesell, 1927. 45. S. 308.

3. Bonnier, Gaston. Culture des lichens à l'air libre et dans de l'aire privé des germes. Bull. d. l. Société Bot. de France. 33. 1886.

4. Bonnier, Gaston. Recherches sur la Synthése des lichens. Annales de Sciences Naturelles. 9. 1889 (septieme Serie).

5. Bornet, E. Recherches sur les gonidies des lichens. Annales de Sciences naturelles. Cinquieme serie. 17. 1873.

6. Вавилов, Н. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. Москва. 1919.

7. Данилов. А. Н. О взаимоотношениях между гонидиями и грибными компонентами лишайникового симбиоза. Известия СПБ. Ботан. Сада. X. 1910.

8. Его-же. Прорастание гифных отрезков у Cladonia. Известия И. Ботан. Сада II. В. 15. 1915.

9. Danilov, A. N. The relation between gonidia and hyphe in Lichens. The Journal of Botany. 56. 1918.

10. Данилов, А. Н. Nostoc в симбиозе. Русский Архив Протистологии. 6. 1927.

11. Еленкин, А. А. К вопросу о внутреннем сапрофитизме у лишайников. Известия СПБ. Ботан. Сада. 2. 1902.

12. Elenkin, A. A. Zur Frage der Theorie des Endosapophytismus bei Flechten. Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. 1904.

13. Еленкин, А. А. Симбиоз, как идея подвижного равновесия Извест. СПБ. Ботанического Сада. VI. 1906.

14. Его-же. Отношение лишайникового симбиоза к эволюции организмов. Труды СПБ. Общ. Естеств. 38. 1907.

15. Его-же. Орто- и плагиотропный рост с биомеханической точки зрения у лишайников и некоторых других низших споровых. Бот. Журнал изд. Отд. Ботаники СПБ. Общ. Естеств. 1907.

16. Его-же. Явления симбиоза с точки зрения подвижного равновесия сожительтельствующих организмов. Журнал Болезни Растений. 1. 1907.

17. Его-же. Закон подвижного равновесия в сожительствах и сообществах растений. Известия Главн. Ботанического Сада. 20. 1921.

18. Его-же. О новом виде слизистого лишайника Leptogium Issatschenkii mihi в Главном Ботаническом Саду и новой секции этого рода Pseupomallotium mihi. Notulae Systematicae ex Instituto Cryptogamico Horti Botanici Petropolitani. 1922. 1. Pp. 65—69.

19. Ильинский, А. П. Опыт формулировки подвижного равновесия в сообществах растений. Известия Гл. Ботан. Сада. 20. 1921.

20. Linkoln, K. Kulturen mit Nostoc Gonidien der Peltigera Arten. Annales Societatis Zoolog.-botanicae Fennicae. Vanamo. 1. 1923.

21. Moreau, Fernand M. et M-me. Le phénoménes cytologiques de la reproduction chez les champignons des Lichens. Le Botaniste. Serie 20. 1928. P. 1—68.

22. Максимов, Н. А. О вымерзании и холодостойкости. 1913.

23. Paulson, R. and Somerville H. The relation between the Alga and Fungus of a Lichen. The Journal of the Linnean Society. XLIV.

24. Salomon. Das Vorkommen und die Aufnahme einiger wichtiger Nährsalze bei Flechten. Pringsheims Jahrb. 54. 1914.

25. Спенсер, Герберт. Основания Биологии. СПБ. 1870.

26. Tobler, F. Zur Biologie von Flechten und Flechtenpilzen. I, II. Pringsheims Jahrb. f. Wiss. Bot. 49. 1911, S. 389—417.

27. Tobler, F. Biologie der Flechten. Entwicklung und Begriff der Symbiose. 1925. Berlin.

28. Vainio, Ed. A. Mycosymbiose. Symbiose de deux champignons. Annales Societatis Zoolog.-Botanicae Fennicae. Vanamo. 1923. I. Pp. 56—60.

29. Werner, R. G. Xanthoria parietina, lichen, son champignon en culture pure. Bull. trimestr. de la Société Mycologique de France. 41. 1925.

30. Werner, R. G. Influence du milieu sur le croissance des champignons de Lichens. Comptes Rendus. 185. 1927.

Таблица I.

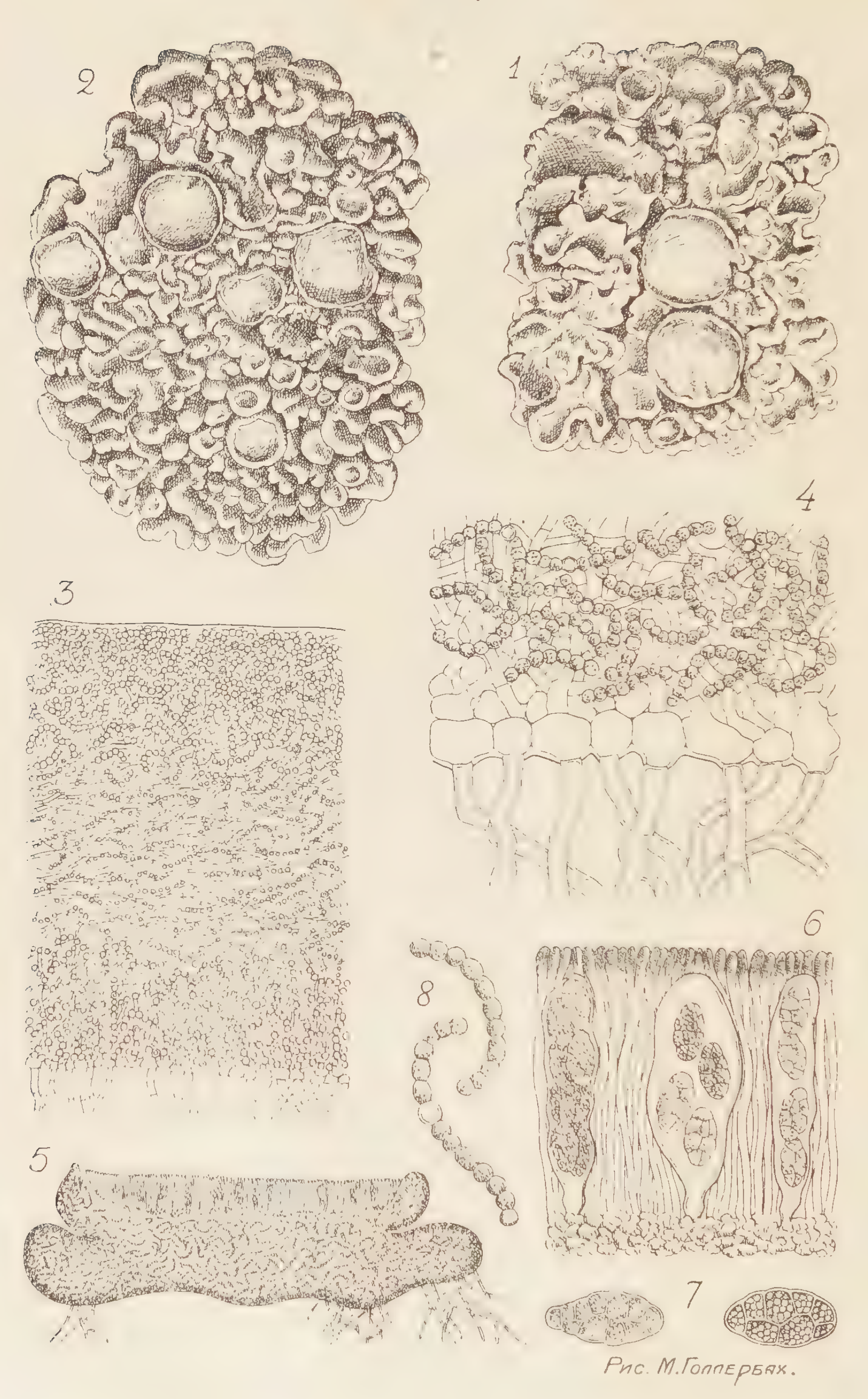
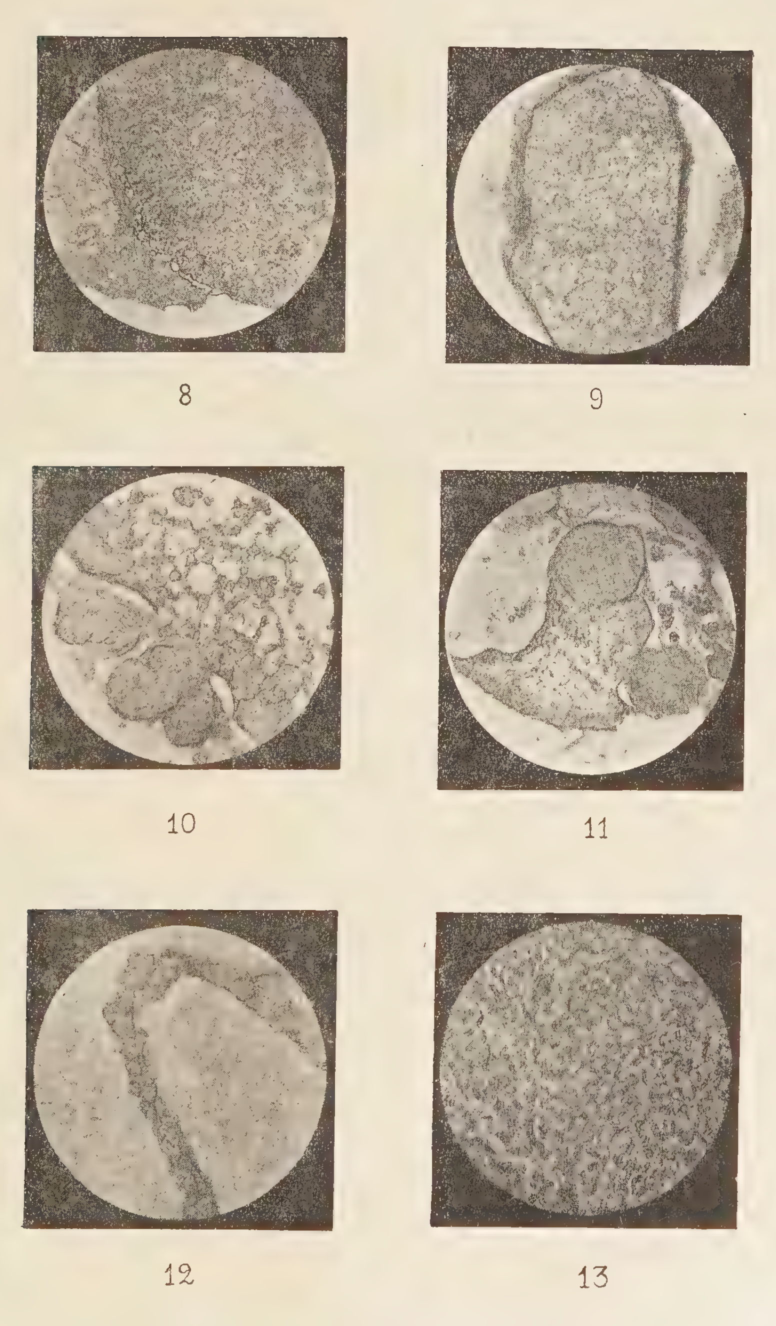


Таблица II.



8 9 10 11 12 13

(Объяснение таблиц см. на стр. 264).

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ.

Таблица I.

Leptogium Issatschenkoi Elenk. в природных условиях обитания. Фиг. 1.—Чешуйчатая форма с двумя крупными апотециями. Фиг. 2.—Чешуйчато-бугорчатая форма с четырьмя крупными апотециями (обе фиг. при увелич. около 5 раз). Фиг. 3.—Разрез слоевища с гифами, располагающимися в середине более или менее параллельно поверхностям, при чем цепочки Ностока здесь сильно дезорганизованы; напротив, ближе к обеим поверхностям гифы располагаются рыхло, ветвясь во все стороны, а нормальные цепочки Ностока располагаются сверху и снизу густыми слоями; с нижней стороны видна однослойная кора, образующая ризоиды (увелич. ок. 150). Фиг. 4.—Часть предыдущего разреза к нижней поверхности при большем увеличении (700 раз). Фиг. 5.—Разрез апотеция со слоевищем при небольшом увеличении; внизу видны ризоиды (увелич. 50 раз). Фиг. 6.—Часть гимения при большем увеличении: в теции видны 3 аска с 8-ю и 4-мя спорами (увелич. 700 раз). Фиг. 7.—Две споры отдельно (увелич. 1000 раз). Фиг. 8.—Две цепочки Ностока (увелич. 1000 раз).

ТАБЛИЦА II.

(Микрофотографии Phosu-Zeiss).

Фиг. 8. Leptog. Issatsch.—кора и ризоиды.

Фиг. 9. Молодая колония, где водоросль и гриб почти равномерно распределены ко всему слоевищу.

Фиг. 10. Старая полуотмершая колония лишая, из которой освобождается Nostoc—компактные колонии на поверхности рыхлой материнской колонии (сравн. *g* рис. 10 в тексте).

Фиг. 11. Отмирающая колония лишайника, из которой освободились 2 колонии Ностока—округлые компактные вверху и справа (сравн. *f* рис 10 в тексте).

Фиг. 12. Стенка пузыревидной колонии Ностока, состоящая из дочерних колоний (сравн. рис. 10 и 12 в тексте).

Фиг. 13. Деталь, соответствующая участку *c* рис. 10 в тексте, видны мелкие колонии Ностока.

А. А. Еленкин.

О теоретических принципах детализации основных рядов комбинативной системы лишайников.

1. Предварительные замечания.

В настоящее время после двухлетней работы я несколько изменил и дополнил свою филогенетическую таблицу, приложенную к моей статье «О принципах классификации лишайников» [1]). Таблица эта, построенная на комбинировании двух основных принципов, плодоношения и роста, рассматриваемых мною как независимые переменные моей системы, является комбинативной решеткой, в которой константные типы плодоношения представлены пятью вертикальными (S_{1-5}), а типы роста пятью горизонтальными рядами (F_{1-5}). Первые являются постоянными реликтами прошлых этапов эволюции аскомицетов, т. е. константно сохраняют все типичные черты строения плодоношений аскомицетных грибов, а вторые представляют новообразование, выявляя последовательные этапы актуальной эволюции лишайниковой стромы, т. е. бывшей грибницы аскомицетных грибов, при чем основные типы роста обнаруживают явления параллелизма, т. е. полностью или отчасти повторяются в каждом из пяти вертикальных рядов.

Комбинации пяти константно реликтовых типов плодоношения с пятью актуальными типами роста и дают 25 квадратов с различными сочетаниями S и F, из которых 10 казались мне тогда реально неосуществленными, вследствие чего в нашей таблице 10 соответствующих квадратов оставались пустыми. В настоящее время после тщательного, почти монографического изучения представителей трех первых вертикальных рядов (Verrucariales, Coniocarpales, Graphidales) и пересмотра двух последних (Lecideales

---

[1]) Журн. Русск. Ботан. Общ. XI, 1926, 3—4, табл. стр. 266—267. См. также мой доклад: Современное состояние системы лишайников в Дневнике Всесоюзного Съезда Ботаников в Ленинграде в январе 1928 г., стр. 144—145.

и Lecanorales), которые легли в основу моей старой таблицы, мне удалось заполнить еще четыре квадрата [1]) (S_2F_2, S_2F_5, S_3F_1, S_4F_3) вновь установленными мною семействами, а именно Calycidiaceae, Tholurnaceae, Cylindroroccellaceae и Ramaleaceae. Мы помещаем здесь в исправленном и дополненном виде нашу таблицу (чертеж 1), в которую введены также некоторые изменения в номенклатуре, а именно я принимаю, что каждый квадрат новой таблицы представляет теоретическое семейство и, следовательно, если в одном квадрате помещалось два или три естественных семейства, то они объединяются одним названием, а сами деградируются в ранг секций теоретического семейства. Так, Usneeae и Dactylineae составляют теоретическое сем. Dactusneaceae; Theloschisteae и Ramalineae—сем. Theloramalinaceae; Pyxineae, Phyllopsoreae и Umbilicarieae—сем. Phyllolecideaceae. Кроме того, старое сем. Roccellaceae разделено мною на два новых теоретических семейства: Planoroccellaceae и Cylindroroccellaceae, о чем подробно говорится в заключительной главе настоящей работы.

Детальный разбор необходимости всех этих изменений, равно как анализ вновь установленных мною семейств, а также разработка понятия о теоретическом семействе изложены мною в статье под заглавием «Фактические обоснования комбинативной системы лишайников» [2]), которая является фактическим дополнением к моей выше цитированной работе «О принципах классификации лишайников». Главной же темой настоящей статьи является анализ тех теоретических принципов, на которых базируется детализация скелета комбинативной решетки, выражающей исходную основу моей комбинативной системы лишайников.

2. Упрощение схемы основных независимых переменных.

В дальнейшем изложении мы несколько упростим нашу основную схему, слившп 5-й линейно-плоскостной тип роста (F_5) с четвертым (F_4) линейным типом. Это вполне возможно, так как для пятого типа наиболее характерной чертой является развитие подециев, т. е. линейный рост, тогда как плоскостное его выражение, т. е. чешуйки или бугорки первичного слоевища играют здесь уже второстепенную роль. Такое условное упрощение, нисколько не отражаясь на теоретических основах нашей системы, с одной стороны значительно облегчит ее схематическую детализацию, а с другой—позволит выявить в четвертом горизонтальном

[1]) В моем докладе 1928 г. (см. Дневник Всесоюзного Съезда Ботаников в Ленинграде в январе 1928 г., стр. 145) говорится только о трех вновь заполненных квадратах, так как сем. Ramaleaceae для заполнения четвертого квадрата (S_4 F_3) мне удалось установить лишь в самое последнее время.

[2]) Сдана в печать в „Журн. Русск. Ботан. Общ.“.

Чертеж 1.

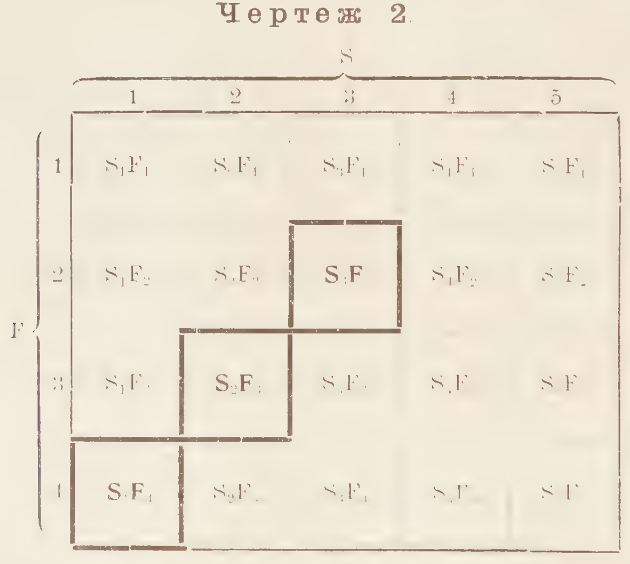
Pyrenolichenes.	Discolichenes.				
	Coniocarpineae.	Graphidineae.	Cyclocarpineae.		
Verrucariales.	Coniocarpales.	Graphidales.	Lecideales.	Lecanorales.	
Fam. **Verrucariaceae** (incl. Pyrenulaceae)	Fam. **Cypheliaceae**	Fam. **Graphidaceae**	Fam. **Lecideaceae**	Fam. **Lecanoraceae**	Crustacei
Fam. **Dermatocarpaceae** (incl. Phyllopyreniaceae)	Fam. **Calycidiaceae** Gen. Calycidium		Fam. **Phyllolecideaceae** Sectiones: Pyxineae, Phyllopsoreae, Umbilicarieae	Fam. **Parmeliaceae** Sectiones: Euparmelieae, Evernieae, Physcieae, Xanthorieae	Foliacei
Fam. **Pyrenothamniaceae** Pyrenothamnia, Nylanderiella		Fam. **Planoroccellaceae** Genera: Roccella (pr. p.), Roccellographa, Reinkella, Pentagenella	Fam. **Ramaleaceae** Gen. Ramalea	Fam. **Theloramalinaceae** Section. Theloschisteae, Ramalineae	Stratoso-radiati
	Fam. **Sphaerophoraceae** Gen. Pleurocybe, Acroscyphus, Sphaerophorus	Fam. **Cylindroroccellaceae** Genera: Roccellopsis m., Combea, Schizopelte, Simonyella etc.	Fam. **Sphaerophoropsidaceae** Gen. Sphaerophoropsis	Fam. **Dactusneaceae** Section. Dactylineae, Usneeae	Cylindrico-radiati
	Fam. **Tholurnaceae** Gen. Tholurna		Fam. **Cladoniaceae**		Ortho-plagiotropi

ряду некоторые интересные аналогии, которые иначе были бы недостаточно наглядны.

В таком случае, наша таблица (чертеж 2), представляющая систему лишайников, построенную на двух независимых переменных (принцип плодоношения S_{1-5} и принцип роста F_{1-4}), т. е. Syst. Comb. Lich. = f (S_{1-5}, F_{1-4}), будет состоять из 20 квадратов (теоретических семейств), представляющих всевозможные сочетания S и F. Из этих сочетаний только три, а именно S_1F_4, S_2F_3 и S_3F_2 представляют еще неосуществленные комбинации теоретических семейств (изображены на чертеже 2-м жирным шрифтом), что составляет 15% от общего их числа.

Теперь перейдем к детализации основной формулы SF, в которую мы введем еще третью независимую переменную G (типы спор) для выявления родовых единиц. Замечу, что G, хотя и является независимой переменной, но по существу дела она непосредственно связана с S, и, следовательно, представляет лишь детализацию плодоношения. Как мы увидим (см. таблицу периодических формул важнейших родов в заключительной главе настоящей статьи), формула из сочетания трех независимых переменных (S, F, G) уже достаточно хорошо, хотя и кратко, характеризует главнейшие родовые единицы, наглядно выявляя их периодичность.

Чертеж 2.



Продолжая детализацию нашей таблицы в двух направлениях, т. е. в горизонтальном (типа F) и вертикальном (типа S), другими словами, вводя все новые и новые независимые переменные, мы последовательно и постепенно устанавливаем характеристики более или менее мелких таксономических групп, приближающихся к линнеонам.

3. Детализация комбинативной решетки в вертикальном направлении (по типам плодоношения S).

Остановимся прежде всего на основных типах аскоспор (G_{1-10}), которых я принимаю 10, а именно[1]):

1) Одноклеточные бесцветные.
2) » окрашенные.
3) Двуклеточные бесцветные.
4) » окрашенные.
5) Многоклеточные удлиненные бесцветные.
6) » » окрашенные.
7) Муральные бесцветные.
8) » окрашенные.
9) Биполярные бесцветные.
10) » окрашенные.

Далее, введем еще следующие независимые переменные.

Число спор в аске (N_{1-6}): 1) одна спора, 2) две споры, 3) четыре, 4) восемь, 5) шестнадцать, 6) больше шестнадцати.

Строение парафиз (P_{1-2}): 1) простые, 2) ветвистые.

Окраска гипотеция (H_{1-2}): 1) бесцветный, 2) окрашенный.

Окраска плодоношения (M_{1-10}): 1) белое, 2) серое, 3) коричневое, 4) черное, 5) желтое, 6) оранжевое, 7) красное, 8) зеленоватое, 9) с белым налетом, 10) с цветным налетом.

Число признаков может быть значительно увеличено, напр., мы не приняли во внимание вариаций эксципула в лецидейном типе, а также химических различий (напр., реакции на иод) и, кроме того, оставили в стороне пикноконидиальный аппарат, который в систематике лишайников играет известную роль. Но для иллюстрации нашего изложения мы можем ограничиться вышеприведенной схемой. Если считать все эти признаки морфологически независимыми, то всевозможные их комбинации с 4 основными типами роста выразятся следующей формулой:

$S_{1-10}, G_{1-10}, N_{1-6}, P_{1-2}, H_{1-2}, M_{1-10}) (F_{1-4}) = 24.000 \times 4 =$
$= 96.000$ комбин.

Другими словами, это значит, что в нашей комбинативной решетке вместо 5 основных рядов по плодоношению, число которых мы можем увеличить до 10 (см. чертеж 4 в моей выше цитированной статье «Фактические обоснования комбинативной системы лишайников»), мы имеем уже 24.000 вертикальных ряда ($10 \times 10 \times 6 \times 2 \times 2 \times 10$), которые комбинируются с 4 основными типами роста.

---

[1]) Здесь необходимо особенно подчеркнуть, что означенные 10 типов аскоспор приурочены, и то довольно приблизительно, к различиям родовых единиц по спорам в смысле старых лихенологов, напр., Кёрбера, Сидова, Массалонго и др. Но понятие рода в естественной системе очень условно и поэтому основных типов спор можно принять и меньше, и больше 10. Так, напр., не считаясь с окраской, имеем всего только 5 типов, и, наоборот, детализируя споры по признакам многоклеточности и формы, можно принять гораздо большее число типов.

4. О сложной периодичности вертикальных рядов.

В моей вышеупомянутой работе (l. c.) кратко затронут вопрос о периодических повторениях основных типов аскоспор в каждом из пяти основных типов плодоношения, а в заключительной главе настоящей статьи реальное осуществление этой периодичности подробно иллюстрируется таблицей периодических формул важнейших родов, при чем указывается, что такая же периодичность, хотя и в более слабой степени, обнаруживается также и в каждом из 10 подтипов вертикальных рядов (см. чертеж 1, l. c.). Внимательное изучение всех других отмеченных выше категорий признаков под буквами N, P, H, M, т. е. строения теция, окраски плодоношения и пр., показывает, что каждая из этих категорий обнаруживает такую же периодичность, как и типы аскоспор, при чем все эти периоды повторяются друг в друге, т. е. каждый из больших периодов последовательно включает все меньшие и меньшие. Таким образом, в результате получается явление сложной периодичности, при чем с логической точки зрения совершенно безразлично, в каком именно порядке следуют друг за другом эти периоды, включенные друг в друга. В самом деле, начнем ли мы с внешнего облика, напр., окрасок плодоношения, которые периодически будут повторяться в каждом из 5 или 10 вертикальных рядов, или с числа спор в аске и закончим их основными типами, или, наоборот, начнем с типов спор и закончим внешними признаками плодоношения,—все равно в конечном результате получим ту же сложную периодичность, но только в различных порядках.

Но имеем ли мы достаточно фактических оснований утверждать, что такая сложная периодичность, которую мы строим главным образом на чисто теоретических соображениях, постулируемых сущностью комбинативного принципа, действительно, наблюдается в природе. Разумеется, о наглядном фактическом воспроизведении этой сложной периодичности в полном объеме не может быть и речи, так как тысячи осуществленных комбинаций совершенно теряются в миллионах и миллиардах неосуществленных. Но простая периодичность различных категорий независимых признаков есть факт, который проявляется достаточно наглядно. Так, напр., периодичность аскоспор в различных типах плодоношения, особенно в накипном ряду, не возбуждает никаких сомнений (см. ниже табл. периодических формул важнейших родов). Менее наглядна, но все же едва ли может оспариваться независимая периодичность и других признаков во внутреннем строении плодоношения. Периодичность окрасок фруктификации, выявляющаяся полностью в рядах Lecanorales и Lecideales наблюдается и в остальных рядах, хотя и не столь наглядно. Отсюда ясно, что сочетание простых независимых периодичностей можно представить себе только в форме сложной периодичности независимых категорий признаков, при чем логический порядок этой периодичности является для нас вполне произвольным.

5. Детализация комбинативной решетки в горизонтальном направлении (по типам роста F).

Обратимся теперь к независимой переменной, выражающей рост (F). Каждый из основных типов F_I, F_{II}, F_{III}, F_{IV} распадается на несколько эволюирующих подтипов и групп. Так накипной тип F_I заключает в себе четыре подтипа: однообразно корковидный с двумя группами (гомеомерной F_1 и гетеромерной F_2), периферически лопастевидный (F_3), чешуйчатый (F_4) и папиллозно-изидиозный (F_5), при чем F_1, F_2, F_3, F_4 и F_1, F_2, F_5 последовательно эволюируют, непосредственно переходя друг в друга. В свою очередь F_4 переходит в основной листоватый тип F_{II}, расчленяющий на три подтипа: ризоидный, гимноидный и гомфоидный, из которых каждый заключает еще по две группы, т. е. F_{II} распадается на шесть групп. Из них восходящие (F_7) и рассеченные (F_{11}) формы образуют переход к основным типам F_{III} и F_{IV} линейного роста.

Лентовидный основной тип F_{III} эволюирует в цилиндрический F_{IV}, при чем последний может возникнуть и прямо из накипного гетеромерного подтипа (F_2) через папиллозно-изидиозный (F_5). В свою очередь каждый из основных типов F_{III} и F_{IV} распадается на несколько подтипов и групп по анатомическому строению слоевища. Схема всех этих подразделений изображена на прилагаемой таблице, из которой видно, что 4 основных типа роста могут быть разбиты на 24 мелких групп по формуле:

$$F_{I-IV} = F_{I\,(1-5)} + F_{II\,(1-6)} + F_{III\,(1-5)} + F_{IV\,(1-8)} = F_{1-24}.$$

Схематическая таблица лишайниковых подтипов роста (F) слоевища.

А. Плоскостной рост.

I. Накипной F_I.

- a. Однообразно-корковидный
  - α_1 Гомеомерный $F_{I,\,1}$.
  - β_1 Гетеромерный $F_{I,\,2}$.
- b. Периферически-лопастевидный $F_{I,\,3}$.
- c. Чешуйчатый $F_{I,\,4}$.
- d. Папиллозно-изидиозный $F_{I,\,5}$.

} 5 групп.

II. Листоватый F_{II}.

- a. Ризоидный.
  - α_1 Прилегающий $F_{II,\,6}$.
  - β_1 Восходящий $F_{II,\,7}$.
- b. Гимноидный.
  - α_1 Плотный $F_{II,\,8}$.
  - β_1 Полый $F_{II,\,9}$.
- c. Гомфоидный.
  - α_1 Цельно-лопастевидный $F_{II,\,10}$.
  - β_1 Рассеченный $F_{II,\,11}$.

} 6 групп.

B. Линейный рост.

III. Л е н т о в и д н о - р а д и а л ь н ы й F_{III}.

a. Параллельно-коровой $F_{III, 12}$.
b. Плектенхимно-коровой.
  α_1 Однородно-сердцевинный.
    α_2 Сплошной $F_{III, 13}$.
    β_2 Полый $F_{III, 14}$.
  β_1 Аксоидно-сердцевинный (периферический).
    α_2 Сплошной $F_{III, 15}$.
    β_2 Полый $F_{III, 16}$.

} 5 групп.

IV. Ц и л и н д р и ч е с к и - р а д и а л ь н ы й F_{IV}.

a. Параллельно-коровой.
  α_1 Сердцевинно-сплошной $F_{IV, 17}$.
  β_1 Полый $F_{IV, 18}$.
b. Плектенхимно-коровой.
  α_1 Однородно-сердцевинный.
    α_2 Сплошной $F_{IV, 19}$.
    β_2 Полый $F_{IV, 20}$.
  β_1 Аксоидно-сердцевинный.
    α_2 Аксоидно-периферический.
      α_3 Сердцевинно-сплошной $F_{IV, 21}$.
      β_3 Полый $F_{IV, 22}$.
    β_2 Аксоидно-центральный.
      α_3 Аксоидно-полый $F_{IV, 23}$.
      β_3 Аксоидно-плотный $F_{IV, 24}$.

} 8 групп.

Эти 24 группы полностью выявляются в 5-м вертикальном ряду (Lecanorales), с которыми 4-й ряд (Lecideales) обнаруживает полный параллелизм. В остальных рядах параллелизм выражен слабее, но в некоторых отдельных квадратах обоих линейных типов наблюдается замечательный параллелизм не только в облике, но и в анатомическом сроении слоевища (см. табл. периодических формул важнейших родов). Это обстоятельство позволяет нам признать теоретическую возможность дробления четырех основных типов роста в пяти вертикальных рядах на 24 вышеуказанных группы по формуле S_{1-5}, F_{1-24}. Однако, возможна еще дальнейшая детализация вышеприведенных групп. Так, в накипном типе можно подразделить гомеомерный подтип (F_1) на две группы: 1) эндофитную (гипофлеодные и эндолитические формы) и 2) эпифитную, а каждый из остальных накипных подтипов (F_2, F_3, F_4, F_5)—также на две группы: 1) без коры или с неявственной корой, 2) с хорошо образованной корой. Следовательно, в накипном типе вместо прежних пяти мы имеем уже 10 групп. Далее, каждый из листоватых, лентовидных и цилиндрических подтипов (F_{6-24}) по характеру поверхности слоевища может быть подразделен на три группы: 1) гладкую, 2) морщинистую, 3) лакунозную. Замечу, что эти три группы, хотя и кажутся с первого взгляда независимыми от той или иной формы роста, но на самом деле имеют еще не вполне выясненную, но несомненную связь с ростом, а поэтому мы их и считаем связанными с основными типами роста.

Таким образом, по формам роста мы получим всего:

$$10\ F_{I} + 6.3\ F_{II} + 5.3\ F_{III} + 8.3\ F_{IV} = 67 \text{ групп},$$

которые можно расположить горизонтальными рядами один над другим с характеристиками соответствующих номеров.

Теперь введем еще следующие независимые переменные типа F, т. е. связанные с ростом:

Типы окрасок слоевища (A_{1-10}): 1) белое, 2) серое, 3) коричневое, 4) черное, 5) желтое, 6) оранжевое, 7) красное, 8) зеленоватое, 9) с белым налетом, 10) с цветным налетом.

Реакции на щелочи (B_{1-3}): 1) желтая, 2) красная, 3) отсутствие окраски.

Типы вегетативного размножения (C_{1-3}): 1) соредии, 2) изидии, 3) отсутствие.

Число признаков можно было бы увеличить, но для иллюстрации нашего изложения мы можем ограничиться вышеприведенной схемой. В таком случае всевозможные комбинации с 5 основными типами плодоношения выразятся следующей формулой:

$$(F_{1-67}, A_{1-10}, B_{1-3}, C_{1-3})\ (S_{1-5}) = 6.030 \times 5 = 30.150 \text{ комбин.}$$

Другими словами, это значит, что в нашей комбинативной решетке вместо 4 основных рядов по росту, число которых мы увеличили сначала до 24 и потом до 67, мы имеем уже 6.030 горизонтальных рядов ($67 \times 10 \times 3 \times 3$), которые комбинируются с 5 основными типами плодоношения.

Разумеется, эти 6.030 горизонтальных рядов образуют такую же сложную периодическую систему, как и вертикальные ряды (24.000) по плодоношению, на чем мы не будем здесь останавливаться, так как этот вопрос уже достаточно подробно был нами выяснен выше.

6. О формулировке в общем виде комбинативной системы лишайников.

Таким образом, наша комбинативная решетка примет теперь такой вид. С одной стороны мы имеем 24.000 вертикальных рядов по плодоношению, с другой—6.030 горизонтальных рядов по росту. Комбинативные сочетания тех и других дадут в общей сложности 144.720.000 квадратов, что выразится следующей формулой:

$$\text{Syst. Lich. Comb.} = f\ [(F_{1-67}, A_{1-10}, B_{1-3}, C_{1-3})(S_{1-10}, G_{1-10}, N_{1-6}, P_{1-2}, H_{1-2}, M_{1-10})].$$

В этой формуле мы имеем 10 категорий независимых переменных (F, A, B, C, S, G, N, P, H, M), заключающих 123 признака. Следовательно, для точной характеристики любого из 144.720.000 квадратов нашей таблицы, представляющих таксономические единицы, близкие к линнеону, нам необходимо только отчетливое знание этих 123 признаков, значения которых легко могут

быть представлены на таблице под соответствующими номерами для каждой категории независимых переменных. С помощью соответствующих подстановок наша формула может, напр., характеризовать некоторые монотипные линнеоны. Но наша формула заключает в себе только качественные различия. Если мы желаем получить формулу для линнеонов, то сюда придется ввести еще некоторые другие качественные и, главным образом, количественные различия, напр., в величине плодоношения, спор, а также размеров слоевища. Для формул жорданонов и биотипов придется увеличить еще больше количество категорий независимых переменных. Разумеется, число квадратов нашей таблицы при этом будет выражаться многими миллиардами, но общее число признаков возрастет сравнительно немного.

Таким образом, построение нашей формулы для все уменьшающегося объема таксономических единиц сводится к введению все новых категорий независимых переменных и, следовательно, к увеличению общего числа признаков. Следовательно, в общем виде формула для любой таксономической единицы может быть изображена таким образом:

Syst. Lich. Comb. = f $[(A_p, B_q, C_r \ldots) (\alpha_x, \beta_y, \gamma_z \ldots)]$,
где A_p, B_q, $C_r \ldots$ представляют категории независимых переменных группы F; α_x, β_y, $\gamma_z \ldots$ группы S, при чем буквы p, q, r.... x, y, z.... символизируют число признаков для каждой категории в отдельности.

Отсюда ясно, что наша формула с одной стороны выражает состояние всей системы для любого момента детализации независимых переменных и в то же время с другой—дает точную характеристику той наименьшей таксономической единицы, которая получается при конкретных подстановках соответствующих чисел в буквах p, q, r.... x, y, z.... Иначе говоря, система в целом есть функция всех независимых переменных с полным набором числа признаков в буквах p, q, r.... x, y, z...., а таксономические единицы данной системы, иерархически включенные друг в друга, представляют функции комбинаций определенных признаков при A, B, C.... α, β, γ.... в последовательном порядке. Словом, форма комбинативной системы беспрерывно меняется в зависимости от числа независимых переменных и степени их детализации, что и позволяет придать системе функциональную формулировку, которая в простейшем случае, как мы видели, выражается наличием только двух исходных независимых переменных, т. е. Syst. Comb. = f (S, F). Спрашивается, нельзя ли и генеалогическую систему также выразить формулой функционального соотношения. Если мы примем во внимание, что чисто комбинативная система базируется на комбинировании независимых признаков, представляя собственно математическую абстракцию вне времени и пространства, в противоположность генеалогической, основанной на строго

иерархическом принципе, т. е. принципе соподчинения, признающего наличие связи между различными организмами и признаками их во времени и в пространстве, то ясно, что понятие о независимости признаков в качестве фактора, обусловливающего построение системы, здесь не имеет никакого значения. Поэтому функциональная формулировка генеалогической системы должна базироваться только на одной независимой переменной, Syst. Geneal. = = f (W), которую мы считаем исходной для всех дальнейших построений, в противоположность комбинативной системе, которая для своего функционального выражения, как мы видели, требует по крайней мере двух исходных независимых переменных. Разумеется, функциональная зависимость в выражениях Syst. Comb. = = f (S, F) и Syst. Geneal. = f (W), которую мы выражаем в математической форме, имеет лишь символическое значение. Смысл первого мы уже достаточно разъяснили, что же касается второго, т. е. Syst. Geneal. = f (W), то оно означает, что система строится по строго иерархическому принципу, т. е., что только один признак, напр., плодоношение у лишайников, является исходной независимой переменной (аргументом). Та или иная степень иерархической детализации этой переменной и представляет ее функцию или иначе зависимую переменную, т. е. тот или иной объем таксономических единиц системы. Так, Syst. Lich. Geneal. = f (W) в общем виде означает, что мы вообще имеем генеалогическую систему лишайников по плодоношению. Формула же Syst. Lich. Geneal. = f (Pyrenolichenes + Discolichenes) выражает первую степень расчленения исходной независимой переменной, иначе говоря, объемы отделов закрыто и открытоплодных лишайников есть функция первой степени детализации аргумента, т. е. плодоношения. При дальнейшей детализации, каждый из отделов иерархически распадается еще на несколько групп, находящихся друг с другом в связи по происхождению, напр., Syst. Lich. Geneal. = f (Pyrenolich._{1-2} + Discolich._{1-3}) выражает системы из объемов пяти таксономических единиц, представляющих функцию второй степени расчленения аргумента и т. д., и т. д. При этом необходимо принять, что все другие признаки (напр., форма и окраска слоевища), не имеющие непосредственной связи с плодоношением, все таки находятся с ним в отношениях функциональной зависимости.

В литературе не раз отмечалось [1], что принципы построения комбинативной или периодической (коррелятивной) систем более

[1] См. А. А. Любищев. О форме естественной системы организмов (Извест. Биолог. Научно-Исслед. Инст. и Биолог. Ст. Пермск. Универс. II, 3, 1923): „Комбинативная система, как правильно указал Н. И. Вавилов, дает уже значительно бо́льшую экономию описания, так как в ней нет надобности описывать каждый элемент системы, а достаточно описать n признаков (если система имеет n измерений) каждый во всех своих модальностях. Коррелятивная система, дает еще бо́льшую экономию описания, так как в ней достаточно определить функциональные зависимости всех свойств элементов многообразия от независимых переменных“ (стр. 106).

выгодны в смысле экономии описания, чем принцип иерархической (генеалогической) системы. Это, конечно, верно. Подробные описания (диагнозы) каждого вида, занимающие в общей сложности целые тома, вкладываются всего лишь в одну формулу, которая дает точную характеристику каждого вида или вообще любой таксономической единицы, при подстановках соответствующих чисел (на место p, q, r.... x, y, z....) для небольшого количества категорий (A, B, C.... α, β, γ....) независимых переменных, в значении которых легко ориентироваться по таблицам, не занимающим много места.

Однако, при этом упускается из вида одно очень важное обстоятельство, а именно, что при увеличении числа и детализации независимых переменных, количество неосуществленных комбинаций сравнительно с осуществленными все время непропорционально увеличивается, и скоро выражается таким отношением чисел между ними, которое лишено всякого реального значения. Так, напр., формула S_{1-5}, F_{1-5} дает 25 теоретических семейств, из которых осуществлено 19 (см. чертеж 1), т. е. 76%, формула же S_{1-10}, F_{1-24}, G_{1-10} дает уже 2.400 теоретических родовых секций, из которых осуществлено приблизительно только 150, т. е. 6¼%. Наконец, наша последняя формула, заключающая 10 категорий независимых переменных со 123 признаками, дает 144.720.000 таксономических единиц, из которых осуществлена, разумеется, лишь минимальная часть. Точно подсчитать эту часть здесь затруднительно, но ясно, что формула для линнеона даст не менее миллиарда комбинаций, осуществленных же линнеонов в пределах нашей таблицы имеется не больше 10.000, что составит всего лишь $^1/_{1000}$%, т. е. в среднем 1 осуществленная комбинация приходится на 100.000 неосуществленных. Не говоря уже о том, что ни изобразить, ни представить себе реально не только миллиардные, но даже миллионные комбинации мы не можем, ясно, что ничтожно малая часть осуществленных комбинаций совершенно теряется среди неосуществленных, при чем никакой закономерности в осуществлении их обнаружить совершенно невозможно, что, конечно, не исключает возможности пользоваться подобного рода формулами в качестве методического и мнемонического приема.

Отсюда ясно, что комбинативная система имеет значение лишь в том случае, когда независимые переменные берутся или в самой общей форме (напр., для семейств), или лишь слабо детализированы (напр., для родов). При дальнейшей же детализации, сопровождающейся увеличением числа категорий независимых переменных, значение комбинативной системы быстро уменьшается, так что, напр., для линнеонов ее значение, именно как системы, совершенно падает в реальном смысле, хотя сама по себе формула линнеона и может представить известный интерес в теоретическом и даже практическом отношениях.

7. О графическом изображении комбинативной решетки на плоскости и в пространстве.

Остановимся теперь на вопросе, как можно изобразить графически сложную периодичность нашей комбинативной решетки. Прежде всего выразим эту периодичность общей формулой, причем будем исходить из знакомого уже нам функционального изображения комбинативной системы:

$$\text{Syst. Comb.} = f\,(A,\ Q),$$

где A и Q символизируют комбинацию двух основных независимых переменных (при взаимно перпендикулярных направлениях), из которых каждая слагается из ряда первичных переменных, изображающихся параллельными линиями, связанными друг с другом признаками, общими A или Q, т. е.

$$\text{Syst. Comb.} = f\ [\overbrace{(a^1,\ a^2,\ a^3 \ldots)}^{A}\ \overbrace{(q^1,\ q^2,\ q^3 \ldots)}^{Q}].$$

Число этих переменных, при детализации их, может быть увеличено. Так, напр., 5 основных типов плодоношения мы увеличили до 10, а 4 основных типа роста разбили сначала на 24, а потом увеличили их до 67. При введении же новых категорий признаков, каждая из первичных переменных, простых или детализированных, может быть разбита на вторичные параллельные ряды, а эти последние на третичные; третичные в свою очередь—на четвертичные и т. д. ряды, образующие сложную периодичность, по формуле:

$$\text{Syst. Comb.} =$$
$$= f\ [(a^1_{c^1,\ c^2,\ c^3 \ldots},\ a^2_{c^1,\ c^2,\ c^3 \ldots},\ a^3_{c^1,\ c^2,\ c^3 \ldots} \ldots)$$
$$(q^1_{s^1,\ s^2,\ s^3 \ldots},\ q^2_{s^1,\ s^2,\ s^3 \ldots},\ q^3_{s^1,\ s^2,\ s^3 \ldots} \ldots)],$$

которая, при дальнейшей детализации дает:

$$\text{Syst. Comb.} =$$
$$= f\ \left[\left(a^1{}_{c^1\,d^1,\ d^2,\ d^3 \ldots},\ a^1{}_{c^2\,d^1,\ d^2,\ d^3 \ldots} \ldots\right)\right.$$
$$\left.\left(q^1{}_{s^1\,t^1,\ t^2,\ t^3 \ldots},\ q^1{}_{s^2\,t^1,\ t^2,\ t^3 \ldots} \ldots\right)\right]$$

и т. д., и т. д., где символы c, d.... (группы A) и s, t.... (группы Q) означают последовательные процессы дробления каждой первичной переменной (a^1, a^2, $a^3 \ldots$ q^1, q^2, $q^3 \ldots$). Последовательные же комбинации переменных из обеих независимых групп (A и Q) и дают таксономические единицы уменьшающегося объема, напр., от семейства (комбинация первичных, т. е. исходных независимых переменных) до линнеонов, жорданонов или биотипов.

Если эту формулу изобразить графически взаимно перпендикулярными линиями, толщина которых уменьшается соответственно значению первичных, вторичных, третичных и т. д. независимых переменных, то мы будем иметь сложную комбинативную решетку;

напоминающую лист миллиметровой бумаги, где группы меньших квадратов последовательно включены в бо́льшие (чертеж 3). Отсюда следует, что наименьшие из квадратов или прямоугольников, т. е. таксономических единиц данного состояния системы, представляют функцию всех бо́льших, последовательно включенных друг в друга. Разумеется, здесь идет речь уже не о той форме функциональной зависимости, которую мы подробно рассмотрели в предыдущей главе, так как в данном случае мы выясняем лишь зависимость составных членов самой функции, т. е. вместо простого выражения $y = f(x)$ рассматриваем более сложную функциональную зависимость типа $y = F[f(x)]$. Понятно, что эта функциональная зависимость, символизирующая каждый отдельный период сложной периодичности, относится к детализации наиболее крупных, т. е. исходных единиц системы, напр., в данном случае касается лишь семейств нашей таблицы. Последние же, образуя независимые ряды, представляют в целом уже функцию другого порядка, а именно функцию всей системы, как следствие комбинативного построения решетки при помощи двух основных независимых переменных.

Возвращаясь к графическому построению нашей сложной комбинативной решетки и представляя себе этот процесс по трем направлениям пространства, напр., в том случае, если нам придется исходить не из двух, а из трех основных независимых переменных, мы получим систему кубов, группы которых последовательно включены друг в друга. Обе эти системы (на плоскости и в пространстве) очень напоминают формы роста некоторых водорослей, напр., однослойную пластинку Prasiola crispa и объемную колонию Oncobyrsa sarcinoides [1]). Еще большее сходство в этом отношении обнаруживают колонии Gloeocapsa, представляющие, как известно, систему слизистых пузырей, включенных друг в друга. Если представить себе, что живые клетки такой колонии соответствуют наименьшим таксономическим единицам, напр., видам нашей системы, т. е. самым маленьким квадратам или кубам, то последовательный ряд оболочек пузырей, включенных друг в друга, будет соответствовать возрастающим по величине очертаниям квадратов или кубов нашей комбинативной системы. Эти возрастающие очертания, заключенные друг в друга, и будут символизировать постепенную градацию увеличения объема таксономических единиц, выражающих различные степени расчленения родов, семейств, порядков и т. д., из которых периферический контур будет обнимать всю систему в качестве высшей таксономической единицы, напр., отряда или класса.

[1]) А. А. Еленкин. О новом виде синезеленой водоросли из рода Oncobyrsa Ag. и положении этого рода в сем. Chroococcaceae. (Ботан. Матер. Инстит. Споров. Раст. Гл. Ботан. Сада. 1923, 11, 1—14).

Таким образом, подобно тому, как генеалогическую систему можно изобразить в пространстве в виде дерева, так и комбинативную систему легко представить себе с помощью образного сравнения с ростом колонии водорослей типа Gloeocapsa. В первом случае происходит неограниченное разветвление от основания вверх, причем все разветвления коррелятивно связаны друг с другом и с базой (исходным организмом), представляя вместе с тем символическое изображение реальных величин. Во втором мы имеем

Черт. 3.

символическое изображение всех возможных комбинаций реально существующих признаков во всех направлениях пространства, разрастающихся от центра (комбинация двух или нескольких признаков) к периферии, при чем место каждой комбинации строго определено входящими друг в друга квадратами или кубами. Однако, при большом количестве комбинаций огромное число их, как мы видели, представляет лишь мыслимые, но не осуществленные величины. Поэтому, в противоположность генеалогической системе, где все разветвления реальны, чисто комбинативные построения абстрактны, представляя в сущности отсутствие системы в реальном значении этого слова.

Остановимся еще более подробно на принципиальном различии между генеалогической и комбинативной системами. Сравнивая первую с деревом, а вторую с ростом колоний Gloeocapsa, мы придаем той и другой реальное значение, так как рост дерева или колонии может происходить только во времени и пространстве, но

необходимо помнить, что это лишь образное сравнение. На самом деле одна лишь генеалогическая система есть реальное построение и поэтому только к ней и применимо представление о строгой последовательности во времени и пространстве. Комбинативная же система по существу дела есть лишь математическая (но не геометрическая) абстракция, в которой независимые переменные комбинируются, не считаясь с временем и пространством. В самом деле в построении нашей сложной комбинативной решетки последовательность во времени совершенно отсутствует, так как категории независимых переменных F, A, B, C и S, G, N, H, M, как мы видели, можно переставить в любом порядке. Тем не менее в построении основного скелета решетки с помощью двух исходных переменных S и F имеется все таки элемент времени, обусловленный последовательностью этапов актуальной эволюции F_{1-i}, тогда как порядок реликтовой переменной S остается здесь до известной степени произвольным [1]). Объясняется это тем, что в данном случае в комбинативной решетке мы подчеркиваем последовательность во времени одной из независимых переменных, т. е. вносим сюда элемент генеалогической системы. Для построения же самой решетки в абстрактном смысле, разумеется, совершенно безразлично, в каком именно порядке берутся элементы независимых переменных. Однако, в последнем случае решетка теряет уже всякий признак биологической системы, превращаясь просто в абстрактно комбинативное построение, в котором исчезает вертикальная последовательность генетической связи квадратов, т. е. таксономических единиц, друг с другом, что и наблюдается в нашей сложной комбинативной решетке со многими независимыми переменными типов S и F.

8. О положении нашей системы среди систем органического мира.

В русской биологической литературе за последнее время появилась чрезвычайно интересная статья А. А. Любищева — О форме естественной системы организмов [2]), в которой он стремится выяснить

[1]) В построениях вертикальных рядов, представляющих константные реликты прошлых этапов эволюции аскомицетов, мы совершенно не считаемся с элементом времени, поэтому теоретически мы можем переставить их в любом порядке, за исключением только ряда Lecideales, который по времени должен предшествовать ряду Lecanorales. Однако, между остальными рядами, хотя формально они и независимы друг от друга, есть все-таки элемент коррелятивности, который обусловливается иерархическим подчинением рядов Coniocarpales, Graphidales и Lecideales (вместе с Lecanorales) высшей таксономической единице открытоплодных лишайников (Discolichenes), которая противопоставляется отделу закрытоплодных (Pyrenolichenes). Поэтому с логической точки зрения наш закрытоплодный ряд (Verrucariales) мы можем поместить в нашей таблице справа или слева, но не между открытоплодными рядами.

[2]) Извест. Биолог. Научно-Исследов. Института и Биол. Стан. Пермск. Гос. Универс. II, 3, 1923, стр. 99—110.

сущность различных способов построения систем вообще и в частности систем органического мира. С общей точки зрения он различает: 1) иерархическую [1]), 2) комбинативную и 3) коррелятивную [2]) системы. На стр. 103—104 своей статьи Любищев дает следующую их характеристику: «В основе иерархической системы лежит неравноценность, иерархия признаков (есть признаки, характеризующие высшие и низшие группы) и отсутствие независимости (существует сцепление, корреляция между различными признаками). Комбинативная система принимает совершенную равноценность и независимость всех признаков; путем комбинирования всех возможных изменений мы и получаем многомерную решетку. Что касается коррелятивной системы, то здесь один признак или немногие принимают доминирующее значение; все остальные признаки (по крайней мере, все признаки, имеющие систематическое значение) находятся с ним в коррелятивной связи; нет иерархии, нет и независимости».

Замечу, что, по словам самого Любищева, «название коррелятивная не может считаться удачным, так как известная степень корреляции свойственна и иерархической системе» (стр. 104). От названий же «функциональная» и «периодическая» ему пришлось отказаться по некоторым соображениям (стр. 104—105). Поэтому провизорно он сохраняет термин «коррелятивная» для систем такого рода, прообразом которых является периодическая система элементов. Любищев на стр. 105—106 рассматривает различные модификации этой последней, при чем отмечает возможность «внедрения» в нее иерархического и комбинативного принципов (последний случай при периодичности по двум или более независимым переменным). Таким образом, исходной в генетическом смысле он считает коррелятивную систему, хотя сам указывает на крайнюю абстрактность своих рассуждений, которые могут показаться «не имеющими биологического значения» (стр. 106). Я считаю абстрактный элемент в рассуждениях Любищева чрезвычайно ценным, но полагаю, что генезис конструкций всех этих систем может быть выявлен иначе, гораздо проще и нагляднее. В самом деле представим себе конструктивно упрощенную схему периодической системы элементов следующим образом. Положим мы имеем 5 вертикальных рядов, изображающих различные валентности (R_{1-5}) и четыре горизонтальных ряда, символизирующих атомные веса, которые мы изобразим буквами в алфавитном порядке: для первого ряда a — e, для второго f — j, для третьего k — o, для четвертого p — t (чертеж 4). Сравнивая исходную схему нашей комбинативной системы (чертеж 2) с помещенным здесь чертежом,

[1]) Частным случаем иерархической, по Любищеву, является генеалогическая или филогенетическая система (l. c., p. 103).

[2]) Частным случаем коррелятивной, по Любищеву, является периодическая система элементов (l. c., p. 103).

мы можем приравнять в конструктивном смысле R_{1-5} нашим константным реликтам S_{1-5}. Следовательно, разница обнаруживается только в горизонтальных рядах.

Чертеж 4.

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
aR_1	bR_2	cR_3	dR_4	eR_5
fR_1	gR_2	hR_3	iR_4	jR_5
kR_1	lR_2	mR_3	nR_4	oR_5
pR_1	qR_2	rR_3	sR_4	tR_5

Однако, принимая, что каждый горизонтальный ряд на чертеже 4-м будет символизироваться только одной буквой, т. е. для первого ряда, напр., буквой a, для второго—f. для третьего—k. для четвертого—p, мы получим совершенно такую же комбинативную решетку. как и на чертеже 2-м. Выясним, как следует понимать эти аналогии и превращения, при чем я особенно подчеркиваю, что здесь идет речь только о конструктивном сравнении, а не о сравнении по существу, так как между периодической системой элементов и биологическими системами едва ли может быть что-нибудь общее. С этой целью рассмотрим прежде всего горизонтальные ряды чертежа 4-го, где только один признак принимает доминирующее значение, что и выражается у нас алфавитным рядом букв, коррелятивно связанных друг с другом одним каким-либо признаком. напр., в данном случае последовательным восхождением атомных весов элементов. Другими словами если бы у нас не было валентностей. R_{1-5}, обусловливающих периодичность, то буквы a—t расположились бы у нас только в один ряд. В таком случае мы имеем примитивно генеалогическую систему, которую можно назвать линейной [1]). Если же кроме главного признака имеются еще и другие, коррелятивно с ним связанные и в то же время иерархически ему соподчиненные

[1]) Такие линейные ряды, представляющие филогению этапов актуальной эволюции одного какого-либо организма по одному какому-нибудь доминирующему признаку в своей статье, „Эволюция низших водорослей и теория эквивалентогенеза“ (Ботан. Матер. Инст. Споров. Раст. Гл. Ботан. Сада, IV, 1926), я называю идеальными или зеркальными (стр. 12 и 20, табл. 1, фиг. 1). Подобные ряды, как мы видели, обусловливаются в системе лишайников наследственными модификациями основных типов роста. Так, напр., если мы возьмем за исходный организм какую-нибудь леканору, то получим следующий линейно-генеалогический ряд: Lecanora (накипной тип) ⟶ Squamaria (чешуйчатый тип) ⟶ Parmelia (листоватый тип) ⟶ ⟶ Cetraria (листовато-кустистый тип) ⟶ Cornicularia (кустисто-цилиндрический тип).

чиненные, то вместо одного линейного ряда мы будем иметь систему ветвистого типа, которую Любищев называет иерархической. Поэтому вышеприведенное определение его коррелятивной системы с одним доминирующим признаком может быть отнесено и к генеалогической минус элемент иерархизма, т. е. к линейному ее типу. Периодическую же систему элементов, в которой он видит «пример чистой коррелятивной системы» (стр. 108), определение это недостаточно характеризует, так как она строится, так сказать, на половинном принципе комбинативности, который выражается в том, что в каждом вертикальном ряду константный элемент (например, R_1) комбинируется со всеми изменяющимися (напр., a, f, k, p). Поэтому для меня неясно, почему же, по мнению Любищева, «внедрение» комбинативного принципа в периодическую систему элементов происходит только в том случае, когда она строится «по двум или более независимым переменным» (стр. 105), если наличие элемента комбинативности обусловливает явление периодичности [1]) во всякой вообще системе. Отсюда следует, что периодическая система элементов в конструктивном смысле отнюдь не представляет самостоятельной системы, а лишь сочетание двух принципов: линейно генеалогического и комбинативного. Если же коррелятивная связь между горизонтальными рядами нарушится, и каждый из них, становясь независимым, будет характеризоваться лишь одним константным признаком, то мы будем иметь уже типичное проявление комбинативной решетки. Повидимому, Любищев и имел ввиду этот случай, говоря что «комбинативный принцип может иметь применение в систематике организмов, в том случае, если коррелятивная система строится не по одному, а по нескольким

[1]) Соображение Любищева, что „коррелятивная система и представляет обобщение периодической системы в том смысле, что она требует функциональной зависимости свойств от одного или нескольких переменных, допуская не только абсолютную или относительную периодичность, но и *совершенно непериодическую зависимость*“ (стр. 105, курсив мой), мне совершенно непонятно. Ведь периодическая система элементов представляет для него „пример чистой коррелятивной системы“ (стр. 108), и, следовательно, казалось бы, должна была бы являться для него типом известной системы. Основная же характеристика этого типа заключается именно в явлении периодичности, как показывает само название. То обстоятельство, что, при детальном рассмотрении периодической системы элементов, в ней „функциональная зависимость некоторых свойств непериодична“ (стр. 105), представляет лишь частное и несущественное исключение из общей характеристики типа. Между тем на этом частном отклонении Любищев основывает широкое обобщение, которое и ведет к смешению типов генеалогической и периодической системы. Замечу, что единственное указание в статье Любищева по интересующему нас вопросу мы находим на стр. 117, а именно он говорит, что „периодическая система путем развертывания цилиндра приобретает вид двухмерной комбинативной системы, отчего, наоборот, двухмерную комбинативную систему многие склонны сравнивать с периодической хотя бы внешне“. Это, повидимому, lapsus, так как вполне очевидно, что элемент комбинативности в периодической системе Менделеева обусловливается ее сущностью, а никак не внешней формой, какую можно придать этой системе.

независимым переменным; такое представление о системе развивал Скиапарелли»[1]) (стр. 199). Таким образом, теоретически я представляю себе конструктивный генезис систем в виде следующей схемы:

Чертеж 5.

Примитивная линейно-генеалогическая система.

Генеалогическая система, построенная на иерархическом принципе.

Периодическая система элементов, построенная на половинном принципе комбинативности.

Комбинативная система, построенная по двум или более независимым переменным на генеалогической основе.

[1]) G. Schiaparelli. Studio comparativo tra le forme organiche naturale e le forme geometriche pure. Milano. 1898. С этой, повидимому, очень ценной работой, которую Любищев неоднократно цитирует, мне, к сожалению, не удалось ознакомиться в оригинале, так как ее не оказалось ни в одном из крупных книгохранилищ Ленинграда, а попытки мои выписать ее из-заграницы также оказались тщетными.

Итак, мы различаем биологические системы только двух родов: 1) естественную или генеалогическую в смысле Дарвина, построенную на иерархическом принципе, когда мы исходим из одного переменного Syst. Geneal. = f (W) и 2) комбинативную, когда для построения системы исходят, по крайней мере, из двух совершенно равноценных независимых переменных Syst. Comb. = f (A, Q). Промежуточное положение между ними в конструктивном смысле занимает периодическая система элементов, представляющая примитивную линейно генеалогическую систему, периодичность которой обусловлена половинным принципом комбинативности.

Что же касается комбинативной системы, то для того, чтобы быть системой в биологическом смысле, она непременно должна строиться на генеалогической основе, так как сама по себе комбинативная система в чистом виде («совершенная равноценность и независимость всех признаков») едва ли может встречаться в живой природе. Во всяком случае, попытки применения чисто комбинативных построений к органическому миру со стороны некоторых современных биологов, напр., Лотси и Н. И. Вавилова [1]), едва ли могут считаться удачными.

Какое же положение занимает наша система лишайников среди систем органического мира? Из всего вышеизложенного ясно, что она по форме должна быть отнесена к биологическому типу комбинативных систем, так как строится по двум совершенно равноценным независимым переменным, но в своей основе все таки остается генеалогической, так как сохраняет в значительной степени коррелятивный и иерархический элементы. В самом деле, исходя с самого начала из двух основных независимых переменных, мы тотчас же разлагаем их на два ряда, хотя и независимых в морфологическом смысле, но коррелятивно связанных между собою признаков в каждом ряду. Так, вертикальные ряды S_{1-5} связаны между собой общим генеалогическим происхождением от разных групп аскомицетов, но в системе лишайников они совершенно независимы друг от друга (за исключением только 5-го, который непосредственно связан с 4-м). Горизонтальные же ряды F_{1-5} связаны последовательным ходом этапов актуальной эволюции, но до

---

[1]) Lotsy, Versuche über Artbastarde und Betrachtungen über die Möglichkeit einer Evolution trotz Artbeständigkeit (Zeitschr. f. indukt. Abst. u. Vererb. VIII, 1912; перевод этой статьи см. „Нов. идеи в биологии" 4, 1914, стр. 112—123); La théorie du croisement (Arch. Néerland. III, 2, 1914); Evolution by means of hybridisation. Hague, 1916; Н. И. Вавилов. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Труды 3-го Всерос. Селекц. Съезда в Саратове. 1920); N. I. Vavilov, The law of homologous series in variation (Journ. of Genetics XII, 1922). Я особенно должен подчеркнуть, что теория комбинаций Лотси, основанная всецело на скрещивании, по внешней форме, конечно, отличается от комбинативных построений Вавилова, но по сути дела обе системы строятся на одном и том же абстрактно математическом принципе, т. е. на всевозможных сочетаниях признаков вне времени и пространства.

известной степени также самостоятельны, так как порядок их в некоторых случаях может изменяться. Детализируя затем в отдельности каждый из основных признаков обоих переменных по иерархическому принципу, что наглядно видно, напр., при детализации F (см. схематическую таблицу лишайниковых подтипов роста), мы, кроме, того вводим новые категории (группы) признаков, которые, несмотря на морфологическую независимость, коррелятивно связаны с двумя исходными независимыми переменными по принципу сложной периодичности. Отсюда видно, что в нашей комбинативной системе мы имеем также и те элементы, которыми Любищев характеризует свою коррелятивную и иерархическую системы. С другой стороны, ясно, что наши исходные независимые переменные (плодоношение и формы роста) в сущности тоже коррелятивно связаны между собою общим понятием функционально нераздельных частей, составляющих единый организм, так что с этой точки зрения о действительной независимости как исходных, так и детализированных признаков, конечно, говорить не приходится. Но в известном смысле понятия «коррелятивность» [1]) (в широком понимании) и морфологическая независимость признаков, разумеется, не исключают друг друга, что и позволяет пользоваться иллюзорным в сущности представлением о независимости признаков для комбинативных построений на генеалогической основе, представляющих во многих случаях корректив, выявляющий интересные и важные закономерности, которые иначе, ввиду сложности и запутанности естественной системы, оставались бы незамеченными.

9. Обзор периодических формул важнейших родов лишайников.

В заключение настоящей статьи мы помещаем здесь таблицу, в которой сделана попытка дать характеристику важнейших родов лишайников посредством кратких частных формул, исходя из общей формулы

$$\text{Syst. Comb. Lich.} = f\,(S_{1-5}, G_{1-10}, F_{1-21}),$$

которая в общей сложности дает 1200 теоретических родовых единиц. Значения признаков для G и F приведены в тексте на соответствующих табличках. Особенно хорошо наша таблица иллю-

[1]) Понятие о корреляции прекрасно разработал E. Radl в своей обстоятельной статье Ueber die Bedeutung des Prinzips von der Korrelation in der Biologie (Biol. Centralbl. XXI, 1901). В общей форме он определяет корреляцию следующим образом: „Wenn man aus der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen eine Gruppe derselben zu einer begrifflichen Einheit zusammenfasst, nennt man das beständige Verhältnis dieser Erscheinungen die Korrelation derselben“ (l. c., p. 609). Из этого определения следует, что „die Korrelation ist ein rein formaler, logischer Begriff; es ist dies nur eine Form der Verknüpfung der Thatsachen“ (l. c., p. 615), при чем „durch die Korrelationsbeziehungen wird niemals die Ursache einer Erscheinung angezeigt“ (l. c., p. 621).

ЖНИКОВ.

Pri
Dis
rpales.
es S_3. | Lecanorales S_5.
tunda | (α. Plani; β. Concavi; γ. Clausi).

стрирует периодичность основных типов аскоспор в пяти типах плодоношения в накипном горизонтальном ряду. Так, в родовых формулах сем. Lecanoraceae для 12 приводимых здесь родов и подродов [1]) из 10 основных типов спор отсутствует только три (G_2, G_6 и G_8). В сем. Lecideaceae имеются все типы спор, за исключением только двух (G_2 и G_{10}), при чем здесь наблюдается на один тип (G_6) больше (род Bombyliospora характеризуется спорами типов G_5 и G_6) и на один меньше (G_{10}—темный биполярный). Далее, Graphidaceae обнаруживают шесть основных типов спор (первые 8, за исключением 2-го и 3-го). У накипных Coniocarpales также имеются шесть основных типов спор (первые 8, за исключением 3-го и 5-го). Наконец, у Verrucariaceae мы наблюдаем осуществление всех первых 8 типов.

Все сказанное для удобства может быть представлено на маленькой табличке, из которой видно, что полных совпадений во всех пяти типов плодоношения здесь имеется три (G_1, G_4, G_7), далее наблюдается еще три совпадения (G_5, G_6, G_8) в четырех типах плодоношения (I, III, IV, V и два раза в I, II, III, IV), одно совпадение (G_3) в трех типах плодоношения (I, IV и V) и по одному совпадению (G_2 и G_9) в двух различных типах плодоношения (I, II и IV, V). Следовательно, остается только один (G_{10}) не повторяющийся больше нигде тип,—это тип с темными биполярными спорами (подрод Orcularia рода Rinodina).

Таким образом, из 50 теоретических родов по основным типам спор в накипном горизонтальном ряду мы имеем 35 осуществленных и только 15 неосуществленных (пустых мест), что составит всего 30%. Если же мы исключим два последних биполярных типа, как встречающихся только у Lecanoraceae и Lecideaceae, то из 40 теоретических родов мы находим только 8 неосуществленных, что составит всего только 20%.

Отсюда видно, что принцип периодичности основных типов спор проявляется в накипном ряду чрезвычайно ясно и наглядно. В остальных типах роста, по причинам, изложенным выше, эта периодичность представлена очень слабо. Так, в листоватом типе мы имеем совпадение G_1 в трех типах плодоношения (I, IV, V) и G_4 в двух типах (IV, V). В лентовидном же наблюдается совпадение только одного типа аскоспор (G_3 в трех типах плодоношения

[1]) Роды здесь приведены в объеме сводок Цальбрукнера, но подроды, напр., Eurinodina (Pachyosporaria), Orcularia, Beltraminia, различающиеся по типу спор, можно считать и родовыми единицами, как это, напр., еще до сих пор принимается в микологии. Точно также и подроды, напр., Eulecanora и Squamaria, различающиеся формой слоевища, можно считать родами. Это вопрос чисто субъективных взглядов, который, однако, можно было бы разрешить объективно с помощью методов комбинативной системы, как это было уже выяснено мною на примере теоретических семейств в моей вышецитированной статье „Фактические обоснования комбинативной системы лишайников“, где затронут также вопрос о родовом коэффициенте.

Типы плодоношения. / Совпадения типов аскоспор.	I.	II.	III.	IV.	V.
Полное	G_1	G_1	G_1	G_1	G_1
В двух типах . . .	G_2	G_2			
В трех типах . . .	G_3			G_3	G_3
Полное	G_4	G_4	G_4	G_4	G_4
В четырех типах .	G_5		G_5	G_5	G_5
В четырех типах .	G_6	G_6	G_6	G_6	
Полное	G_7	G_7	G_7	G_7	G_7
В четырех типах .	G_8	G_8	G_8	G_8	
В двух типах . . .				G_9	G_9
Ни одного совпадения					G_{10}

(I, IV, V), зато в цилиндрическом мы имеем по два совпадения трех типов аскоспор G_1 (IV, V), G_2 (II, V) и G_8 (IV, V). Конечно, можно рассчитывать, что в будущем, по мере флористического изучения лишайников неисследованных областей, число совпадений здесь увеличится, но во всяком случае фактическим доказательством периодичности спор эти горизонтальные ряды служить не могут. Таким безусловным доказательством является один только накипной ряд, исходя из которого мы и можем закономерно объяснить на первый взгляд совершенно случайные выявления спор различных типов, напр., в лентовидном ряду: G_9 (Theloschistes), G_5 (Roccella, Dendrographa), G_6 (Roccellographa), G_8 (Pyrenothamnia).

Если мы пожелаем детализировать пять основных типов плодоношения, взявши их, напр., десять (см. чертеж 4, в моей вышецитированной статье «Фактические обоснования комбинативной системы лишайников»), то, разумеется, наглядность периодичности аскоспор в накипном ряду значительно уменьшится.

Теперь обратимся к детализированным формулировкам горизонтальных рядов (F). В накипном ряду нами принято (см. объяснительную таблицу, стр. 271) пять подтипов роста, из которых последний (папиллозно-изидиозный) встречается только у Lecanoraceae, напр., в секциях родов Lecania, Caloplaca, Ochrolechia, Lecanora (напр., секция Cladodium S_5, $F_{I \cdot 5}$, G_1), не обнаруживая аналогий в других типах плодоношения. Остальные же 4 подтипа свойственны всем типам плодоношения, но расчленяются здесь очень неравномерно: так первый, т. е. гомеомерный подтип ($F_{I \cdot 1}$) очень обычен у Verrucariaceae и у накипных Coniocarpales и Graphidales, но редок у Lecideaceae и характерен только для одного рода (Harpidium) сем. Lecanoraceae. Наоборот, второй, т. е. гетеромерный подтип ($F_{I \cdot 2}$) очень характерен для Lecanoraceae и Lecideaceae, гораздо реже встречаясь в первых трех типах плодоношения, для которых третий ($F_{I \cdot 3}$) и четвертый ($F_{I \cdot 4}$) подтипы роста также являются очень редкими. Зато эти последние выявляют полный параллелизм в некоторых подродах Lecanoraceae и Lecideaceae, а именно между Placothallia[1]) (S_5, $F_{I \cdot 3}$, G_4) и Diploicia[2]) (S_4, $F_{I \cdot 3}$, G_4) родов Rinodina и Buellia с одной стороны, и между Squamaria[3]) (S_5, $F_{I \cdot 4}$, G_1) и Psora (S_4, $F_{I \cdot 4}$, G_1) родов Lecanora и Lecidea с другой, обнаруживая совершенно одинаковое изменение формы слоевища, при одинаковых типах спор, что и выражается попарно тождественными формулами, за исключением, разумеется, разных знаков при S. Интересный параллелизм обнаруживают роды Solenopsora[4]) и Toninia, отличающиеся, кроме типов плодоношения, лишь небольшими отклонениями в форме слоевища ($F_{I \cdot 3}$ и $F_{I \cdot 4}$). Аналогами этих подтипов среди Coniocarpales являются некоторые виды рода Cyphelium, а среди Verrucariales—секции Catopyrenium и Endopyrenium рода Dermatocarpon, а также другие роды сем. Dermatocarpaceae, напр., Endocarpon. Большинство видов этого семейства по внешнему облику чешуйчатого или почти листового слоевища, иногда снабженного с обеих сторон параплектенхимной корой, приближается уже к формам листоватого ряда, типичным представителем которого является секция Entosthelia рода Dermatocarpon.

В листоватом ряду мы принимаем 6 подтипов роста, которые в ряду Lecanorales полностью иллюстрируются нами пятью сек-

---

[1]) В нашей таблице периодических формул важнейших родов мы придерживаемся в большинстве случаев номенклатуры, принятой Цальбрукнером во втором издании Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien. VIII. Lichenes. 1926. В первом издании этот подрод значится под именем Beltraminia.

[2]) В первом издании (l. c.) под именем Catolechia.

[3]) Во втором издании (l. c.) под именем Placodium. Однако, у Ахариуса (1794) это название не имеет вполне определенного значения (pro parte). Потому предпочтительнее Ламарковское (1805) наименование Squamaria.

[4]) В первом издании под именем Placolecania.

циями рода Parmelia и родом Evernia. Из этих секций первая, т. е. Euparmelia [1]), представляющая ризоидно-прилегающий подтип (F_{II} . 6), обнаруживает параллелизм по форме слоевища с двумя родами (Physcia и Xanthoria) леканорового и с тремя родами лецидейного типа (Phyllopsora, Psorella, Pyxine), из которых, однако, Phyllopsora и Psorella отклоняются отсутствием коры на нижней стороне слоевища, прикрепляясь ризоидами, образующимися непосредственно из сердцевины. Особенно же интересный параллелизм обнаруживает секция Omphalodium (из рода Parmelia), представляющая гомфоидный подтип цельно-лопастевидного слоевища (F_{II} . 10), выявляя аналогии с тремя родами (Gyrophora, Umbilicaria, Dermatiscum) лецидейного типа и с секцией Entosthelia рода Dermatocarpon из пиренолихенов. Что же касается рода Calycidium, являющегося единственным представителем листоватых Coniocarpales, то его следовало бы отнести к плотно гимноидному типу (F_{II} . 8), но положение этого своеобразного рода в смысле аналогий с пармелиями несколько неопределенно, так как он отклоняется от гимноидных их представителей строением нижней коры, образующей прерывистый слой, а краевыми апотециями приближается к подтипу цетрарий (F_{II} . 7).

В лентовидном ряду мною установлено пять подтипов исключительно по анатомическому строению слоевища. Леканоровый тип представлен здесь двумя родами Theloschistes и Ramalina, составляющими теоретическое сем. Theloramalinaceae. У громадного большинства представителей этого семейства, в противоположность Dactusneaceae, мы видим выявление наследственно лентовидной формы уже с самого начало роста или, во всяком случае, наблюдаем даже у цилиндрических форм явственную тенденцию к их сплющиванию, т. е. двустороннему расширению слоевища. Однако, в сравнительно редких случаях здесь все таки наблюдаются и такие виды, которые по «норме реакции» на рост совершенно не отличаются от представителей Dactusneaceae. Эти наследственно цилиндрические формы генетически несомненно связаны с лентовидными, при чем для нас безразличен и, может быть, даже неразрешим в настоящее время вопрос, как собственно выражается эта связь в эволюционном отношении, т. е. происходят ли цилиндрические формы от лентовидных, или, наоборот, лентовидные превращаются в цилиндрические. Важен лишь факт возможности перехода одного основного типа в другой. И в этом смысле одновременное присутствие наследственно цилиндрических видов вместе с лентовидными чрезвычайно знаменательно, так как позволяет связать непосредственными переходами Theloramalinaceae с Dactus-

[1]) Замечу, что в секцию Euparmelia я включаю все виды этого рода с прилегающим слоевищем и с хорошо развитыми ризоидами, т. е. понимаю эту секцию в более широком смысле, чем Цальбрукнер в своей родовой сводке лишайников (1926).

neaceae, но остается все таки чисто формальный вопрос, касающийся системы вообще, а именно, как лучше распределить эти связующие формы, т. е. оставить ли их в прежних родах, или же создать новые с тем, чтобы эти последние перенести в соответствующий основной тип роста.

Этот вопрос отчасти уже был затронут и разрешен нами, когда мы провизорно установили теоретическое сем. Cylindroroccellaceae, но старое сем. Roccellaceae, включающее лентовидные и цилиндрические формы, несмотря на обстоятельную и хорошо иллюстрированную монографию Дарбишайра [1]), разработано еще не вполне достаточно, для того, чтобы составить себе ясное представление о внешнем облике некоторых, особенно более редких представителей этого семейства и в частности рода Roccella. В этом отношении в гораздо лучшем положении находится род Ramalina, который детально разрабатывался многими авторами, напр., Нюландером [2]), Штиценбергером [3]), Брандтом [4]), Штейнером, Вайнио и, в особенности, американским лихенологом Хоуэ [5]), что дает возможность критически разобраться в основах его классификации и таким путем обосновать фактическую возможность выделения цилиндрических форм в отдельный род. В настоящее время современные авторы (см. схему в родовой сводке Цальбрукнера 1926 г.) разбивают род Ramalina на три секции по анатомическому строению коры: 1) Ecorticatae, 2) Corticatae [6]) и 3) Euramalina. Вторая и третья секции в свою очередь делятся каждая на две группы: 1) со сплошной и 2) полой сердцевиной. Наконец, каждая из этих групп в свою очередь подразделяется на два типа: 1) цилиндрический и 2) лентовидный.

В общих чертах я принимаю эту схему, но из всего вышеизложенного вполне ясно, что конечные подразделения по форме слоевища, которые монографами рода Ramalina считаются наименее важными (третьестепенными), с моей точки зрения, наоборот, являются наиболее существенными (первостепенными), так как представляют основные типа роста. А в таком случае ясно, что род Ramalina необходимо разбить на два рода: 1) собственно

[1]) O. V. Darbishire. Monographia Roccelleorum (Biblioth. Botan. XLV, 1898).

[2]) W. Nylander. Recognitio monographica Ramalinarum. 1870.

[3]) E. Stizenberger. Bemerkungen zu den Ramalina—Arten Europas. 1891.

[4]) Th. Brandt. Beiträge zur anatomischen Kenntnis der Flechtengattung Ramalina (Hedwigia XLV, 1906, 124—158).

[5]) R. Howe. North American species of the genus Ramalina (The Brylogist. XVI—XVII, 1913—1914).

[6]) Во втором издании родовой сводки Цальбрукнера (1926) очень удачное штейнеровское название Corticatae заменено по праву приоритета названием Desmaziera. Мы оставляем, однако, штейнеровское обозначение этой секции ввиду его наглядности, а также с целью подчеркнуть параллелизм секций Ramalina и генетически связанного с ним нашего нового рода Alectoriopsis.

Ramalina с лентовидным слоевищем или отчасти цилиндрическим, но ясно обнаруживающим тенденцию к двустороннему росту, и 2) новый род Alectoriopsis с наследственно постоянным цилиндрическим типом. Этот новый род, генетически связанный с Ramalina, необходимо уже включить в наше теоретическое сем. Dactusneaceae. Вполне понятно, что Alectoriopsis в своих групповых подразделениях вполне будет соответствовать подразделениям Ramalina, что можно представить следующей схемой [1]):

ALECTORIOPSIS (gen. nov.).	RAMALINA (meo sensu).
1. Ecorticatae.	1. Ecorticatae.
A. arabum, A. thrausta.	?
2. Corticatae.	2. Corticatae.
Сердцевинно-полые:	Сердцевинно-полые:
A. inanis.	?
Сердцевинно-сплошные:	Сердцевинно-сплошные:
A. ceruchis.	R. evernioides.
3. Eualectoriopsis.	3. Euramalina.
Сердцевинно-полые:	Сердцевинно-полые:
A. inflata.	R. dilacerata, R. carpathica.
Сердцевинно-сплошные:	Сердцевинно-сплошные:
A. gracilis, A. rigida.	R. fraxinea, R. farinacea, R. pollinaria, R. strepsilis, R. yemensis, R. scopulorum, R. Curnovii, R. usneoides, R. complanata.

Приведенные здесь подразделения родов Ramalina и Alectoriopsis соответствуют общей схеме принятых мною анатомических подразделений для лентовидного и цилиндрического типов в моей схематической таблице лишайниковых подтипов роста слоевища.

[1]) Эта схема, составленная мною по последней родовой сводке Цальбрукнера (Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lichenes. 1926), представляет только предварительный набросок, иллюстрирующий нашу идею значения основных типов роста для системы лишайников. Поэтому из 100 видов Ramalina и Alectoriopsis сюда вошла только незначительная их часть (1/5 общего количества).

Замечу, что под названием «параллельно-коровой» подтип ($F_{III \cdot 12}$ и $F_{IV \cdot 17 \cdot 18}$) я разумею строение коры из сливающихся гиф, расположенных параллельно длинной оси слоевища (рис. 1, I *a—b*), а под названием «плектенхимно-коровой»—коровую ткань из гиф, густо ветвящихся и тесно переплетающихся друг с другом по

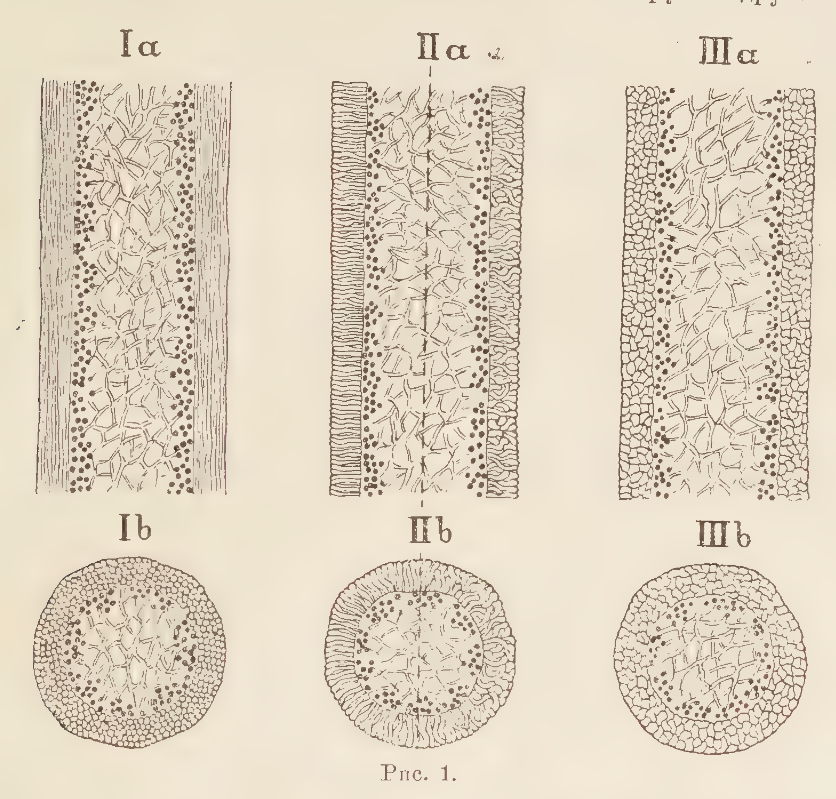


Рис. 1.

всем направлениям, образуя типичную параплектенхиму (рис. 1, III *a—b*). Замечу, что имеется еще один тип, характеризующийся более или менее радиальным расположением гиф перпендикулярно к длинной оси слоевища (рис. 1, II *a—b*), но этот тип в чистом виде встречается настолько редко (почти исключительно только у некоторых представителей Plano- и Cylindroroccellaceae, см. левую половину фиг. II *a—b*; обычно же переходит в плектенхиму, см. правую половину той же фиг.), что я не принимаю его во внимание, не желая усложнять нашу и без того довольно сложную схему [1]).

[1]) W. Nienburg в своей сводной работе по анатомии лишайников (Anatomie der Flechten. Berlin. 1926) различает (стр. 54—61) три типа строения коры: 1) плектенхимный, 2) палисадный (palisadenartige Rinde), 3) волокнистый (Typus der faserigen Rinde). Из них палисадный (иначе ортогональный или „Springbrunnentypus“) соответствует нашему радиальному типу (рис. 1, II *a—b*), а волокнистый—параллельно-коровому (рис. 1, I *a—b*).

Обратимся теперь к рассмотрению анатомических аналогий в лентовидном типе. Первый подтип рода Ramalina, т. е. Ecorticatae, соответствующий нашей схеме, отнесен нами сполна к роду Alectoriopsis, но так как возможно, что впоследствии будут найдены представители Ecorticatae и с лентовидным слоевищем, то я включаю эту секцию в нашу таблицу, но со знаком вопроса. Аналогами этой гипотетической секции являются часть рода Dendrographa (pr. p.) из ряда Graphidales, на чем подробнее мы остановимся ниже, и род Theloschistes из ряда Lecanorales, у которых наблюдается такое же строение коры из гиф, располагающихся параллельно длинной оси слоевища. Большинство видов рода Theloschistes характеризуется явственной тенденцией к уплощению слоевища, но только при монографической их обработке с моей точки зрения, можно выяснить, имеются ли здесь также наследственно постоянные цилиндрические формы, которые в таком случае придется выделить в новый род Theloschistopsis и включить его в сем. Dactusneaceae. Замечу, что в последнем издании «Die natürlichen Pflanzenfamilien» (1926). Цальбрукнер к своему семейству Theloschistaceae относит еще очень интересный, недавно установленный им монотипный род Lethariopsis, характеризующийся леканоровыми апотециями с бесцветно биполярными спорами и кустистым слоевищем цилиндрического (?) типа [1]) с плектенхимной корой и плотным центральным стержнем внутри. Этот род, который по моей номенклатуре правильнее называть Rhytidocaulopsis [2]), повидимому, также должен быть отнесен к нашему сем. Dactusneaceae.

Оба эти типа, по мнению Нинбурга, дают начало плектенхимному и поэтому теоретически должны рассматриваться, как основные типы анатомического строения коры: „man könnte nach dem eben Gesagten die Rinden der Laub—und Strauchflechten in springbrunnenbürtige und parallelfaserbürtige einteilen, und in jeder dieser Gruppe wieder die, bei denen der ursprüngliche Wachstumstyp erhalten bleibt, von denen unterscheiden, die sich später in eine plektenchymatische Rinde, umwandeln“ (pag. 58). Однако, он и сам дальше замечает: „wenn man aber sieht, dass in ein und derselben Gattung die verschiedensten Rindenformen auftreten können, muss man zugeben, dass eine solche Gliederung einstweilen wenig Wert hat“. Напротив, моя схема, различающая два основных типа—1) плектенхимный и 2) параллельно-коровой, вполне применима для сравнительно анатомического исследования явлений параллелизма, так как радиальный или палисадный тип в чистом виде представляет исключительное явление (хорошо выражен почти исключительно только у некоторых Roccellaceae), тогда как параллельно коровой или волокнистый тип, вопреки мнению Нинбурга („es gibt aber auch für diesen Typus nur wenige Vertreter im Flechtenreiche“, l. c., p. 57), довольно сильно распространен и чрезвычайно характерен для некоторых родов различных семейств листоватых и особенно кустистых лишайников (см. таблицу периодических формул важнейших родов лишайников).

[1]) Цальбрукнер (l. c., p. 253) так характеризует форму слоевища Lethariopsis: „Lagerabschnitte drehrund oder etwas abgeflacht“. Поэтому, не видя этого редкого лишайника (L. wandelensis), найденного пока лишь однажды в антарктической Америке, трудно с уверенностью сказать, к какому типу роста он относится, но вероятнее всего к цилиндрическому.

[2]) Еленкин. К морфологии и анатомии редкого лишайника Rhytidocaulon (Jatta) Elenk. (Извест. Ботан. Сада. XVI, 1916).

Аналогами рамалиновой секции Corticatae, характеризующейся плектенхимной корой со сплошной (Fш. 13) и полой (Fш. 14) сердцевиной в лентовидном ряду являются два рода (Pyrenothamnia и Nylanderiella) из Verrucariales со сплошной сердцевиной и некоторые представители сем. Planorocellaceae. Установить точный

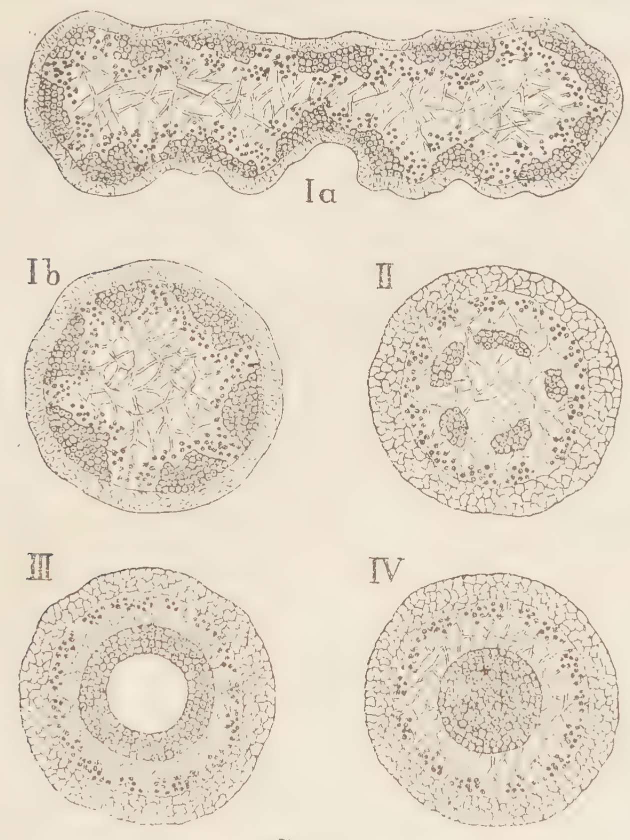


Рис. 2.

объем этого последнего, равно как и объем нашего теоретического семейства Cylindroroccellaceae, без монографической переработки всех представителей старого сем. Roccellaceae, конечно, невозможно, но во всяком случае уже и в настоящее время можно дать провизорную схему такого подразделения, базируясь на вышецитированной монографии Дарбишайра и некоторых новых работах. Эту схему мы здесь помещаем, при чем, аналогично секциям родов Ramalina и Alectoriopsis, подразделяем каждое из наших двух семейств на два подсемейства или секции: 1) Ecorticatae и 2) Corticatae. Дальнейших анатомических подразделений мы пока не делаем, так как представители обоих семейств не образуют пустот в сердцевине и не проявляют анатомических усложнений аксоидного типа.

Таким образом из приведенной схемы следует, что аналогами рамалиновых Corticatae со сплошной сердцевиной (F_{III}. 13) являются роды: Roccella (meo sensu), Roccellographa, Reinkella и Pentagenella; формулы двух первых родов приведены в нашей таблице. Что же касается секции настоящих рамалин (Euramalinae), характеризующихся аксоидно-периферическим подтипом (рис. 2, I*a*), то никаких аналогов здесь мы не имеем.

Наконец, в цилиндрическом ряду мы принимаем 8 подтипов роста, представляющих схему анатомического строения лентовидного типа. В основу этой схемы мы кладем три секции нашего нового рода Alectoriopsis, генетически связанного с Ramalina. Так секция Ecorticatae (рода Alectoriopsis), представленная, как указывалось выше, двумя видами (A. arabum и A. thrausta), прежде всего по строению коры аналогична двум родам (Alectoria и Oropogon) из Dactusneaceae и, по крайней мере, одному роду (Ingaderia) из сем. Cylindroroccellaceae. Что же касается трех остальных экортикатных родов (Dendrographa, Roccellaria, Darbischerella) этого семейства, то из вышецитированной монографии Дарбишайра нельзя вывести ясного заключения об их положении в нашей системе. Так, напр., род Dendrographa заключает два вида: D. leucophaea (Tuck.) Darbish. и D. minor (Tuck.) Darbish., из которых первый характеризуется лентовидным слоевищем («der Thallus ist flach zusammengedrückt», l. c., p. 66), а второй— цилиндрическим («die Podetien sind meist stielrund», l. c., p. 68). Следовательно, на основании нашей схемы первый надлежит оставить в сем. Roccellaceae, что мы и сделали в нашей таблице, где он является аналогом Theloschistes и Ramalina (Ecort.), а второй отнести в сем. Cylindroroccellaceae, выделивши его в самостоятельный род Dendrographopsis в качестве аналога Alectoriopsis (Ecort.). Однако, дело в том, что взаимоотношения этих двух видов неясны. Первоначально, и может быть это правильная точка зрения, Тукерман [1]) считал последний вид лишь разновидностью первого, описавши его под названием Roccella leucophaea var. minor Tuck., а в таком случае наследственная устойчивость его цилиндрической формы подвергается сильному сомнению, и род Dendrographopsis, разумеется, отпадает.

Возвращаясь к аналогиям, особенного внимания по значительному количеству родов заслуживает следующий горизонтальный ряд, члены которого по строению коры и сердцевины (F_{IV}. 19 . 20) аналогичны секции Corticatae того же рода Alectoriopsis. Сюда относятся из Dactusneaceae два рода—Dufourea и Dactylina, а также секция Pseudorhytidocaulon рода Rhytidocaulon, на котором я остановлюсь ниже. Далее все три рода (Sphaerophorus, Acroscyphus, Pleurocybe) из сем. Sphaerophoraceae

[1]) Tuckerman, Synopsis of the North American Lichens. I, 1882, 19.

Сем. CYLINDROROCCELLACEAE mihi.	Сем. PLANOROCCELLACEAE mihi.
Corticatae.	*Corticatae.*
Род **Roccellopsis** (gen. nov.).	Род **Roccella** (meo sensu).
R. portentosa, R. tinctoria, R. phycopsis, R. Gayana, R. flaccida, R. caribaea.	R. fuciformis, R. Montagnei, R. decipiens, R. mauritiana, R. peruensis.
Положение сомнительное: R. sinensis, R. Balfourii, R. difficilis, R. canariensis, R. dubia.	Положение сомнительное: R. hypomecha.
Род **Combea**.	Род **Roccellographa**.
C. mollusca.	R. cretacea.
Род **Schizopelte**.	Род **Reinkella**.
S. californica.	R. lirellina.
Род **Simonyella**.	Род **Pentagenella**.
S. variegata.	P. fragillima.
Род **Roccellina**.	
R. condensata (положение неясное).	
Ecorticatae.	*Ecorticatae.*
Род **Ingaderia**.	Род **Dendrographa** (pro parte).
I. pulcherrima.	D. leucophaea.

Положение остальных экортикатных родов: Dendrographa, Roccellaria и Darbischerella в нашей системе пока еще не достаточно ясно.

(ряда Coniocarpales) и, наконец, все остальные кортикатные роды (Roccellopsis, Combea, Schizopelte, Simonyella) из сем. Cylindroroccellaceae (ряда Graphidales). Таким образом, в общей сложности аналогами секции Corticatae рода Alectoriopsis является не менее 10 родов из всех типов плодоношения, за исключением Verrucariales. Из них роды Dufourea, Dactylina и Pleurocybe аналогичны кортикатному подтипу Alectoriopsis с полой сердцевиной (Fig. 20), а остальные—подтипу со сплошной сердцевиной (Fig. 19).

Теперь перейдем к аксоидно-сердцевиной группе (F_{IV}. 21—24), которая в цилиндрическом типе роста выражается необыкновенно разнообразно, обнаруживая чрезвычайно интересные аналогии. Началом или примитивной формой аксоидного подтипа я считаю секцию Euramalina и генетически связанную с ней Eualectoriopsis. В обоих случаях мы имеем образование так называемой «внутренней коры» (innere Rinde), непосредственно прилегающей к настоящей коре в форме отдельных участков или сплошного кольца механической ткани, образуемой толстостенными гифами, располагающимися продольно длинной оси и параллельно друг другу (рис. 2, I*a*—*b*). Этот подтип я называю аксоидно-периферическим и подразделяю его на две группы: 1) со сплошной сердцевиной и 2) полую внутри. Этот подтип, прекрасно выраженный многочисленными видами в секции Euramalina и немногими формами в секции Eualectoriopsis, совершенно не имеет аналогов среди других родов, но в ряду Lecanorales он генетически связан с секцией Eurhytidocaulon, под которой я разумею типичных представителей рода Rhytidocaulon [1]) с центральным стержнем внутри, каковы, напр., Rhytidocaulon vulpinum, Rh. arboricola [2]) и проч., тогда как секция Pseudorhytidocaulon состоит из видов, совершенно лишенных этого стержня, напр., Rh. thamnodes. Этот осевой стержень, представляющий механическую ткань из толстостенных, тесно срастающихся гиф, расположенных параллельно длинной оси слоевища, у всех видов секции Eurhytidocaulon почти всегда является полым внутри [3]). Следовательно, его можно представить себе, как механическое кольцо Euramalina или Eualectoriopsis, переместившееся от периферии ближе к центру (рис. 2, II—III).

Этот аксоидный подтип (F_{IV}. 23) находит себе аналога в роде Cladonia сем. Cladoniaceae (ряда Lecideales), тогда как близкий к ней род Pilophorus имеет как полый, так и сплошной осевой стержень. Род Rhytidocaulon генетически несомненно связан с родом Usnea, который, как известно, характеризуется сплошным осевым стержнем (рис. 2, IV). Уснеоидный подтип также находит себе аналогов, с одной стороны в сем. Dastusneaceae, с недавно установленным родом Lethariopsis [4]) (если только осевой стержень у него действительно сплошной, а не полый, как у Eurhytidocaulon), а с другой—в двух родах из сем. Cladoniaceae, а именно Stereocau-

[1]) В сводках Цальбрукнера значится под названием Letharia.

[2]) Еленкин. К морфологии и анатомии редкого лишайника Rhytidocaulon ardoricola (Jatta) Elenk., в связи с критическим обозрением других видов этого рода и положением его в системе. (Извест. Ботан. Сада. XVI, 2, 1916).

[3]) См. схематические формулы (I—IV) на стр. 257 моей выше цитированной статьи.

[4]) См. второе издание „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ (Lichenes, 1926, p. 253), где этот род отнесен Цальбрукнером к сем. Theloschistaceae; ср. также краткое описание этого рода, приведенное выше.

lon и Argopsis, которые отличаются друг от друга только типом спор. Таким образом, хотя аксоидный подтип Dactusneaceae имеет аналогов только в сем. Cladoniaceae ряда Lecideales, но зато аналогии выявляются здесь чрезвычайно ярко.

Интересную аномалию среди цилиндрических Cladoniaceae представляет род Sphaerophoropsis, который по внешнему облику аналогичен роду Dufourea, а по внутреннему строению относится к примитивному гомеомерному типу.

Таким образом, в общих чертах наша таблица с помощью кратких, но довольно точных родовых формул достаточно наглядно выявляет: во 1) периодичность основных типов аскоспор в накипном ряду и 2) параллелизм 24 подтипов роста в различных вертикальных рядах как по внешнему облику, так и по анатомическому строению слоевища. Однако, в некоторых немногочисленных случаях (напр., в родах Lecidea и Biatora или Schizopelte и Simonyella) формулы эти являются тождественными, следовательно, недостаточными для различия двух близких родов. Отсюда ясно, что для более точной формулировки родовых групп необходима еще дальнейшая детализация, которой нетрудно достигнуть, вводя новые независимые переменные (напр., в анатомическом строении плодоношения) или еще более детализируя уже принятые типы (напр., основные типы плодоношения по внешней форме или подтипы роста). Однако, при такой детализации, увеличивая число родовых единиц, мы неизбежно уменьшаем их объем, пока в конечном результате не придем к линнеонам или биотипам. Спрашивается, какой же из этих постепенно уменьшающихся в объеме таксономических групп, следует придавать значение родовых единиц? Другими словами, мы вплотную подошли к вопросу, что собственно представляет собою понятие род [1]). Этим вопросом мы и займемся подробнее в следующей статье.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1. Моя система лишайников (Журн. Русск. Бот. Общ. XI, 1926, 3—4), основанная на комбинациях двух основных независимых переменных, т. е. плодоношения (S_{1-5}) и роста (F_{1-5}), в настоящее время несколько видоизменена и дополнена моими новейшими исследованиями (чертеж 1), при чем удалось заполнить еще четыре квадрата (S_2F_2, S_2F_5, S_3F_4, S_1F_3) вновь установленными мною семействами: Calycidiaceae, Tholurnaceae, Cylindroroccellaceae, Ramaleaceae. Таким образом, из 25 квадратов нашей таблицы пока остаются незаполненными только 6.

[1]) Этот вопрос в связи с понятием о родовом коэффициенте затронут в моей статье,—Фактические обоснования комбинативной системы лишайников (глава 9-я). Журн. Русск. Бот. Общ. (сдано в печать).

2. В дальнейшем изложении я несколько упрощаю основную схему, слившп 5-й линейно плоскостной тип роста (F_5) с четвертым (F_4) линейным типом (чертеж 2). Это вполне возможно, так как для пятого типа наиболее характерной чертой является развитие подециев, т. е. линейный рост, тогда как плоскостное его выражение, т. е. чешуйки или бугорки первичного слоевища играют здесь уже второстепенную роль. Такое условное упрощение, нисколько не отражаясь на теоретических основах моей системы, с одной стороны значительно облегчит ее схематическую детализацию, а с другой—позволит выявить в четвертом горизонтальном ряду некоторые интересные аналогии, которые иначе были бы недостаточно наглядны.

3. Для детализации комбинативной решетки по типам плодоношения S примем следующие обозначения: 10 основных типов аскоспор (G_{1-10}), число спор в аске (N_{1-6}), строение парафиз (P_{1-2}), окраска гипотеция (H_{1-2}), окраска плодоношения (M_{1-10}). Наконец, 5 основных типов плодоношения можно разложить по внешнему облику па 10 подтипов (S_{1-10}). Если считать все эти признаки морфологически независимыми друг от друга, то всевозможные их комбинации с 4 основными типами роста выразятся следующей формулой:

$$(S_{1-10},\ G_{1-10},\ N_{1-6},\ P_{1-2},\ H_{1-2},\ M_{1-10})\ (F_{1-4}) = 24.000 \times 4 = 96.000$$ комбин.

При дальнейшей детализации и введении новых категорий независимых переменных, число комбинаций, разумеется, будет увеличиваться.

4. Для детализации комбинативной решетки по типам роста (F) примем следующие обозначения: типы окрасок слоевища (A_{1-10}), реакции на щелочи (B_{1-3}), типы вегетативного размножения (C_{1-3}). Наконец, 4 основных типа роста можно разложить на 24 подтипа (F_{1-24}), а эти последние в свою очередь — еще на более мелкие подразделения в числе 67 (F_{1-67}). Если считать все эти признаки морфологически независимыми, то всевозможные их комбинации с 5 основными типами плодоношения выразятся следующей формулой:

$$(F_{1-67},\ A_{1-10},\ B_{1-3},\ C_{1-3})\ (S_{1-5}) = 6030 \times 5 = 30.150$$ комбин.

При дальнейшей детализации и введении новых категорий независимых переменных, число комбинаций будет увеличиваться.

5. Таким образом, наша комбинативная решетка примет теперь такой вид. С одной стороны мы имеем 24.000 вертикальных рядов по плодоношению, с другой—6.030 горизонтальных рядов по росту. Комбинативные сочетания тех и других дадут в общей сложности 144.720.000 квадратов, что выразится следующей формулой:

Syst. Lich. Comb. $f\,[(F_{1-67},\ A_{1-10},\ B_{1-3},\ C_{1-3})\ (S_{1-10},\ G_{1-10},\ N_{1-6},\ P_{1-2},\ H_{1-2},\ M_{1-10})]$.

В этой формуле мы имеем 10 категорий независимых переменных (F, A, B, C, S, G, N, P, H, M), заключающих 123 признака. Следовательно, для точной характеристики любого из 144.720.000 квадратов нашей таблицы, представляющих таксономические единицы, близкие к линнеону, нам необходимо только отчетливое знание этих 123 признаков. Для получения же формулы линнеонов или еще более мелких таксономических единиц (жорданоны, биотипы), придется ввести сюда, кроме качественных, еще и количественные различия, при чем число квадратов нашей таблицы будет выражаться многими миллиардами, но общее число признаков возрастет сравнительно немного.

6. Отсюда в общем виде наша формула для любой таксономической единицы может быть изображена таким образом: Syst. Lich. Comb. $= f\,[(A_p, B_q, C_r \ldots) (\alpha_x, \beta_y, \gamma_z \ldots)]$; где $A_p, B_q, C_r \ldots$ представляют категории независимых переменных группы F, а $\alpha_x, \beta_y, \gamma_z \ldots$ группы S, при чем буквы p, q, r.... x, y, z.... символизируют число признаков для каждой категории в отдельности. Следовательно, наша формула с одной стороны выражает состояние всей системы для любого момента детализации независимых переменных и в то же время с другой—дает точную характеристику той наименьшей таксономической единицы, которая получается при конкретных подстановках соответствующих чисел в буквы p, q, r.... x, y, z.... Иначе говоря, система в целом есть функция всех независимых переменных с полным набором числа признаков в буквах p, q, r.... x, y, z...., а таксономические единицы данной системы, иерархически включенные друг в друга, представляют функции комбинаций определенных признаков при A, B, C... α, β, γ.... в последовательном порядке. Словом, форма комбинативной системы беспрерывно меняется в зависимости от числа независимых переменных и степени их детализации, что и позволяет придать системе функциональную формулировку, которая в простейшем случае выражается наличием только двух исходных независимых переменных, т. е. Syst. Lich. Comb. $= f\,(S, F)$.

7. Последовательное введение новых категорий признаков в основные группы S и F происходит по принципу сложной периодичности, так как каждый из первичных (S_{1-5} и F_{1-4}) или детализированных (S_{1-10} и F_{1-67}) рядов по какому-либо периодически повторяющемуся признаку (напр., по типам аскоспор для S или окраске слоевища для F) может быть разбит на вторичные параллельные ряды, а эти последние по какому-либо новому признаку (напр., по типам парафиз для S или вегетативного размножения для F)—на третичные; третичные в свою очередь по тому же принципу—на четвертичные и т. д. Если этот процесс изобразить графически взаимно перпендикулярными линиями, толщина которых уменьшается соответственно значению первичных, вто-

ричных, третичных и т. д. независимых переменных, то мы будем иметь сложную комбинативную решетку, напоминающую лист миллиметровой бумаги, где группы меньших квадратов последовательно включены в бо́льшие (чертеж 3). Если же представить себе, что исходных независимых переменных будет больше двух, то получим систему входящих друг в друга кубов. В таком случае комбинативную систему можно сравнить с колонией синезеленых водорослей типа Gloeocapsa.

8. Наша система лишайников по форме должна быть отнесена к биологическому типу комбинативных систем, так как строится по двум совершенно равноценным независимым переменным, но в своей основе все таки остается генеалогической, так как сохраняет в значительной степени коррелятивный и иерархический элементы.

9. Однако, применение комбинативного принципа ограничивается лишь узкими пределами (в системе лишайников семействами и родами), так как при увеличении числа и детализации независимых переменных, количество неосуществленных комбинаций сравнительно с осуществленными все время непропорционально увеличивается, и скоро выражается таким отношением чисел между ними, которое лишено всякого реального значения.

10. Приложенная в виде иллюстрации к вышеизложенному таблица периодических формул важнейших лишайниковых родов строения S_{1-5}, G_{1-10}, F_{1-24} достаточно наглядно выявляет: во 1) периодичность основных типов аскоспор в накипном ряду и 2) параллелизм 24 подтипов роста в различных вертикальных рядах как по внешнему облику, так и по анатомическому строению слоевища.

A. A. Elenkin.

Sur les principes théoriques servant à détailler les rangs essentiels du système combinatif des Lichens.

Résumé.

1. Mon système de Lichens (Journ. Soc. Botan. Russe, XI, 1926, 3—4), fondé sur les combinaisons de deux variables essentielles indépendantes, celles de fructification (S_{1-5}) et de stature (F_{1-5}), se trouve actuellement quelque peu modifié et complété par mes études récentes (graph. 1); j'ai réussi à remplir encore quatre carrés (S_2F_2, S_2F_5, S_3F_4, S_4F_3) de familles nouvellement établies par moi: les Calycidiaceae, Tholurnaceae, Cylindroroccellaceae, Ramaleaceae. Ainsi, il nous reste seulement 6 carrés non remplis des 25 carrés de notre tableau.

2. Je simplifie un peu le schèma dans l'exposé ultérieur en fondant ensemble le cinquième type de stature linéaire étalée horizontalement (F_5) avec le quatrième (F_4) (graph. 2). Cela est parfaitement admissible, car le trait le plus caractéristique du cinquième type est le développement des podéties, c. à d. la stature linéaire, tandis que son expression dans le sens horizontal, c. à. d. le thalle squameux ou crustacé, ne joue qu'un rôle tout secondaire. Une pareille simplification relative, sans réfuter la théorie de mon système, aide à detailler son schèma, et permet en même temps, d'établir au quatrième rang horizontal quelques analogies, qui seraient sans cela par trop peu évidentes.

3. Pour marquer les détails au carreau combinatif selon les types de fructification S, nous adoptons le procédé suivant: 10 types essentiels d'ascospores (G_{1-10}), le nombre de spores dans l'asque (N_{1-6}), la structure des paraphyses (P_{1-2}), la couleur de l'hypotecium (H_{1-2}), la couleur de la fructification (M_{1-10}). Enfin les 5 types éssentiels peuvent être détaillés d'aprés leurs habitus en 10 sous-types (S_{1-10}). En considérant tous ces caractères morphologiquement indépendants les uns des autres, nous pouvons énoncer à l'aide de la formule qui suit, toutes leurs combinaisons possibles avec les 4 types de stature essentiels:

$$(S_{1-10}, G_{1-10}, N_{1-6}, P_{1-2}, H_{1-2}, M_{1-10})\,(F_{1-4}) = 24.000 \times 4 = 96\,000 \text{ combin.}$$

Dans la suite, avec l'introduction de nouvelles catégories de variables indépendantes, le nombre des combinaisons, bien entendu, grossit.

4. Pour marquer les détails au carreau combinatif selon les types de stature (F), nous adoptons le procédé suivant: les couleurs typiques du thalle (A_{1-10}), les réactions alcalines (B_{1-3}), les multiplications végétatives (C_{1-3}). Enfin les 4 types essentiels de stature peuvent être détaillés en 24 sous-types (F_{1-24}), et ces derniers, à leur tour, en menues subdivisions au nombre de 67 (F_{1-67}). En considérant tous ces caractères morphologiquement indépendants les uns des autres nous exprimons toutes leurs combinaisons possibles avec les 5 types de fructification essentiels, à l'aide de la formule suivante:

$$(F_{1-67}, A_{1-10}, B_{1-3}, C_{1-3})\,(S_{1-5}) = 6.030 \times 5 = 30.160 \text{ combin.}$$

Dans la suite, avec l'introduction de nouvelles catégories de variables indépendantes, le nombre des combinaisons grandit.

5. De cette manière notre carreau combinatif acquiert maintenant éaspect suivant: 24.000 rangeés verticales d'après fructification correspondent à 6.030 rangées horizontales d'après stature. Les jonctions combinatives mutuelles des unes et des autres nous donnent en somme 144.720.000 carrés, ce qui s'énonce par:

$$\text{Syst. Lich. Comb.} = f\,[(F_{1-67}, A_{1-10}, B_{1-3}, C_{1-3})\,(S_{1-10}, G_{1-10}, N_{1-6}, P_{1-2}, H_{1-2}, M_{1-10})].$$

Cette formule nous présente 10 catégories de variables indépendantes (F, A, B, C, S, G, N, P, H, M), comprenant 123 caractères. Il en résulte pour nous la seule nécéssité de connaître avec précision ces 123 caractères, afin de donner une caractèristique exacte de tel ou tel des 144 720.000 carrés de notre tableau, qui représentent les unitées taxonomiques, proches au linnéon. Pour obtenir la formule des linnéons, ou bien des unités taxonomiqnes encore plus menues (jordanons, biotypes), nous devons y introduire au différences qualificatives encore celles de quantité; en ce dernier cas le nombre des carrés de notre tableau atteint bien des milliards, mais le nombre général de caractères grandit comparativement peu.

6. Nous déduisons ensuite la formule générale pour chaque unité taxonomique choisie: Syst. Lich. Comb. = f $(A_p, B_q, C_r \ldots)$. $(\alpha_x, \beta_y, \gamma_z \ldots)$, où $A_p, B_q, C_r \ldots$ représentent les catégories des variables indépendantes du groupe F et $\alpha_x, \beta_y, \gamma_z \ldots$ celles du groupe S, tandis que les lettres p, q, r... x, y, z... symbolisent le nombre des caractères pour chaque catégorie à part. Ainsi notre formule exprime l'état de tout le système à chaque moment donné qu'on emploie à détailler les variables indépendantes; en même temps elle nous donne une caractèristique exacte de la plus petite unité taxonomique qui résulte de la substitution concrète des nombres correspondant aux lettres p, q, r... x, y, z... Autrement dit, le système est en somme la fonction de toutes les variables indépendantes, avec l'assemblage complet de touts les caractères exprimés par les lettres p, q, r... x, y, z...; les unités taxonomiques du système donné, hiérarchiquement inclues les unes dans les autres, représentent les fonctions des combinaisons de caractères sous A, B, C... α, β, γ... en ordre successif. En un mot, la forme du système varie continuellement, en dépendance du nombre des variables indépendantes, et du dégré qu'on atteint en les détaillant, ce qui permet d'appliquer au système une formule fonctionnelle, qui s'exprime dans le plus simple cas par la présence seulement de deux variables indépendantes de départ, c. à. d. Syst. Lich. Comb. = f (S, F).

7 L'introduction succesive de nouvelles catégories de caractères dans les groupes essentiels S et F se produit selon le principe de la périodicité compliquée, car chaque rangée primitive (S_{1-5} et F_{1-5}) ou détaillée (S_{1-10} et F_{1-67}) d'après un caractère, se répétant periodiquement (par exemple d'après le type des ascospores pour S, ou la couleur du thalle pour F), peut être séparée en rangées secondaires parallèles et ces dernières d'après un caractère nouveau quelconque (par ex. d'après le type des paraphyses pour S, ou après la multiplication végétative pour F) — en rangées tertiaires; ces dernières, à leur tour, d'après le même principe, en rangées quartilaires etc. Si nous reproduisons ce procédé graphiquement à l'aide de lignes respectivement perpendiculaires, dont l'épaisseur diminue conformément à la signification des variables indépendantes

primaires, secondaires, tertiaires etc., nous obtenons un carreau combinatif compliqué, où les groupes des plus petits carrés sont successivement inclus dans les plus grands (graph. 3). Si nous nous représentons que le nombre des variables indépendantes de départ dépasse celui de deux, nous obtenons un systémes de cubes rentrant les uns dans les autres. Dans ce dernier cas le système combinatif peut être comparé à une colonie de Cyanophyceae du type Gloeocapsa.

8. Notre système de Lichens doit être rapporté, d'après sa forme, au type biologique de systèmes combinatifs, car il se construit d'après deux variables indépendantes d'égale valeur, mais demeure au fond, quand même, généalogique, car il conserve à un degré important les éléments corrélatif et hiérarchique.

9. Cependant l'application du principe combinatif se borne aux limites étroites (aux familles et genres dans le système de Lichens), car, à mesure que grandit le nombre de variables indépendantes et qu'elles se détaillent davantage, la quantité des combinaisons, non réalisées, comparée aux réalisées, augmente tout le temps improportionnellement, et s'énonce bientôt par un tel rapport de nombres entre eux, que toute signification réelle se perd.

10. Le tableau de formules périodiques des principaux genres de lichens, de structure S_{1-5}, G_{1-10}, F_{1-24}, établit d'une manière assez évidente: 1) la périodicité des types essentiels d'ascospores dans le rang des thalles crustacés et 2) le parallélisme des 24 soustypes de stature dans les différents rangs verticaux d'après l'habitus et d'après la structure anatomique du thalle.

С. В. Юзепчук.

К систематике рода Dryas L.

I. Общие замечания.

Еще в 1919 году мною была опубликована статья, содержащая описание одного нового восточно-сибирского вида *Dryas* [1]. Вид этот, получивший название *Dryas grandis* Juz., ближе всего стоит к северно-американской *D. Drummondii* Richards. и в свое время принимался за нее Турчаниновым и Ледебуром; впоследствии, однако, Э. Регель отнес его к *D. octopetala* L. [2]). В цитированной статье я высказал взгляд, что род *Dryas* естественным образом разделяется на две группы форм: на группу с прямостоящими лепестками и суженными при основании листьями, куда относятся северно-американские *D. Drummondii* Richards. и *D. tomentosa* Farr и восточно-сибирская *D. grandis* Juz., и на группу с растопыренными лепестками и притупленным, закругленным или сердцевидным основанием листьев, куда относится сборный вид *D. octopetala* sensu latissimo (со включением *D. integrifolia* M. Vahl). Относительно этого сборного вида, оказавшегося крайне полиморфным, я писал, что изучению отдельных слагающих его более мелких систематических единиц (по большей части совершенно не известных в науке) предполагаю посвятить особую работу [3]). Последняя мыслилась мне в то время в виде монографии всего небольшого рода *Dryas*, с подробным описанием как всех установленных мною, так и прежде известных видов, с перечислением всех виденных мною гербарных образцов, с карточками распространения и таблицами рисунков для каждого вида и т. д. Опубликование такой монографии встретило, однако, непреодолимые препятствия, прежде всего, в силу тех технических

[1]) С. В. Юзепчук. Новый вид дриады. Журн. Русск. Ботанич. Общ. Т. 4. 1919. Стр. 18—25.

[2]) Ср. l. c., стр. 21—22.

[3]) l. c., стр. 23.

и материальных затруднений, с какими столкнулось напечатание ее в полном объеме,—а затем еще и потому, что мне до сих пор не удалось добиться получения из некоторых районов для обработки исчерпывающего материала, который хорошо представлял бы целый ряд форм покуда еще не вполне ясных. В особенности это касается Якутской области, различных стран Дальнего Востока (в частности, Чукотского полуострова и близлежащих островов Тихого океана, Приморской области, Кореи) и, наконец, Северной Америки. Между тем, в некоторых из перечисленных стран, несомненно, находятся ключи к разрешению множества вопросов о родственных взаимоотношениях отдельных форм и их циклов, к правильному пониманию всей эволюции и истории рода. Поэтому, недостаточность материалов именно из этих местностей должна будет привести к тому, что выводы, которые содержала бы монография рода, опубликованная уже теперь, неизбежным образом окажутся преждевременными и недостоверными. Все это вместе взятое и заставило меня отказаться от мысли напечатать ее в настоящее время и ограничиться лишь опубликованием описаний выделенных мною новых видов, предпослав им изложение системы рода в том виде, как она мне сейчас представляется и высказав несколько соображений предварительного характера о взаимном родстве отдельных групп и форм.

Упомянутые уже две группы—с прямостоящими и растопыренными лепестками—я принимаю за две различные секции, присваивая им наименования: первой—секц. *Nothodryas* Juz., второй—секц. *Eudryas* Juz. Секцию *Nothodryas* я считаю более древнею, наиболее приближающеюся к исходному типу рода. За это говорит, во-первых, значительная дифференцированность видов этой секции: у северно-американских форм, *D. Drummondii* и *D. tomentosa*, лепестки желтые, тычиночные нити волосистые,—у сибирской же *D. grandis* лепестки белые, тычиночные нити голые. Как увидим дальше, столь крупных и явственных различий, затрагивающих притом генеративные части растения, не наблюдается между видами, слагающими секцию *Eudryas*, различия между которыми касаются обычно формы и опушения листьев, характера их зубчатости и т. п. Во-вторых, северно-американская и сибирская части ареала секции *Nothodryas* являются в настоящее время совершенно разъединенными—сообщение между ними могло существовать лишь в отдаленную геологическую эпоху, с иным распределением климатов или материковых масс, так как виды этой секции свойственны, в сущности, субарктической области и не переходят в Арктику.

Что касается секции *Eudryas*, то тщательное изучение всех составляющих эту секцию форм привело меня к убеждению, что правильное и отчетливое представление об их взаимоотношениях может быть достигнуто лишь тогда, если мы распределим их, в полном согласии с предложенным Wettstein'ом «географическо-

морфологическим методом»[1]), между тремя рядами или циклами форм таким образом, чтобы ареалы отдельных форм каждого цикла, характеризующегося притом вполне определенным комплексом признаков, оказались «замещающими» по отношению друг к другу; ареалы же форм, принадлежащих различным циклам, могут являться налегающими. Краткая морфологическая и географическая характеристика этих трех рядов такова:

§ 1. *Chamaedrifoliae* Juz. Отличаются надрезанно городчатыми или зубчатыми листьями без точечных железок на верхней их поверхности. Типический вид: *D. octopetala* L. sensu strictiore= =*D. chamaedrifolia* (Crantz) S. F. Gray. Ареал группы—за малыми исключениями совпадает с ареалом всего рода: нет ее представителей лишь на Камчатке и на некоторых участках североамериканского отдела последнего (ареала), например—в Скалистых горах.

§ 2. *Punctatae* Juz. Зубчатость листьев как у форм предыдущей группы, но верхняя поверхность листьев усажена мелкими точечными железками, явственно различимыми обычно лишь при помощи сильной лупы, или, еще лучше, при слабом увеличении микроскопа. Типический вид: *D. punctata* Juz. (устанавливается впервые). Формы этой группы распространены по всей почти Сибири (кроме Алтая), в Арктической России (Европейской), на Камчатке и в Северной Америке. — Присутствие у целой группы форм рода *Dryas* точечных железок на верхней стороне листьев, благодаря которому последние представляются железисто-клейкими,—по крайней мере, в определенные периоды жизни растения,—факт совершенно не отмечавшийся до сего времени в литературе: один лишь Gmelin в своей удивительной «Flora Sibirica» писал о *D. octopetala* L.: «An ea species, quae in montosis locis *Lenae* fluvii ut et *Aldani*, *Maiae* et *Judomae* fluviorum passim nascitur prorsus viscosa et folio longiore aliquantisper praedita sit prorsus eadem, nec ne, diiudicent illi, quibus haec loca investigare librum est?»[2]) (Gmelin, очевидно, должен был иметь по преимуществу дело с близким к *D. punctata* Juz. видом, *D. viscosa* Juz., как это будет ясно из дальнейшего).

§ 3. *Tenellae* Juz. У отдельных форм этой группы наблюдается постепенная редукция — в виде ряда последовательных стадий—зубчиков листьев: то они представляются в виде небольших, неглубоких городков (*D. crenulata* Juz.), то присутствуют лишь в нижней части листьев (*D. Chamissonis* Spr.), то, наконец, листья совершенно цельнокрайние (*D. integrifolia* M. Vahl). Типический вид: *D. integrifolia* M. Vahl. (*D. tenella* Pursh).

[1]) R. v. Wettstein. Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Jena 1898.

[2]) J. G. Gmelin. Flora Sibirica etc. T. III. 1768. Pag. 183.

Ареал всей группы: Якутская область, Чукотский полуостров, Арктическая Америка с Гренландиею.

Из сказанного следует, что наиболее богаты формами рода *Dryas* две части его общего ареала: Восточная Сибирь—точнее, Якутская область,—и Северная Америка. Лишь в этих двух местах представлены как обе секции рода, так и все три группы, на которые распадается вторая из них. В Якутской области секция *Nothodryas* представлена видом *D. grandis* Juz.; секция *Eudryas*—вновь устанавливаемыми видами *D. incisa* Juz. (из группы *Chamaedrifoliae*), *D. punctata, D. viscosa* (*Punctatae*) и *D. crenulata* (*Tenellae*). В Северной Америке секция *Nothodryas* соответственно представлена видами *D. Drummondii* и *D. tomentosa*, секция *Eudryas*—видами *D. octopetala* s. str.[1] (из группы *Chamaedrifoliae*), *D. Hookeriana* Juz. (*Punctatae*)[2] и *D. integrifolia* (Tenellae). Между этими-то двумя странами и приходится выбирать, пытаясь определить центр развития рода *Dryas*. Без особых колебаний, я позволяю себе высказаться здесь за признание таким центром Восточной Сибири. Главное основание к этому—то обстоятельство, что формы всех четырех различаемых мною в пределах рода систематических групп являются здесь наименее дифференцированными, наиболее близкими друг к другу. Как уже отмечено, восточно-сибирской *D. grandis*, в противоположность замещающей ее в Северной Америке *D. Drummondii*, присущи белые лепестки цветов и голые нити тычинок—совершенно так же, как и всем видам секции *Eudryas*. Якутский представитель ряда *Chamaedrifoliae* секции *Eudryas*, *D. incisa*, настолько напоминает *D. grandis* характером своего опушения и формою листьев, что Meinshausen счел его разновидностью «*D. Drummondii*»[3] (*D. Drummondii* Meinsh. есть *D. grandis*). В свою очередь, также и якутские *D. punctata* и *D. viscosa* являются теми двумя видами ряда *Punctatae*, которые по форме своих листьев наиболее приближаются к *D. grandis*: отмечу, что C. A. Meyer, судя по этикеткам гербария, смешивал *D. grandis* и *D. punctata* под именем *D. longifolia* C. A. M., оставшейся неописанной, и что E. Regel соединял все три формы—*D. grandis*, *D. punctata* и *D. viscosa*—в одну «разновидность», *D. octopetala* var. *longifolia* Rgl. et Tiling[4]). Еще больше сходства обнаруживается при сравнении между собою якутских представителей отдельных рядов, составляющих секцию

---

[1]) Встречается в Гренландии. Повидимому, и Сев. Америке имеется еще и другой представитель группы *Chamaedrifoliae*—*D. ajanensis* Juz. (полуостр. Аляска).

[2]) На Аляске, повидимому, растет другая форма этой группы—*D. kamtschatica* Juz.

[3]) K. Meinshausen, Nachrichten über das Wilui-Gebiet in Ostsibirien. Beitr. zur Kenntn. d. Russ. Reiches. 26 Bdch. 1871. Pag. 156.

[4]) E. Regel u. Tiling. Florula Ajanensis. Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Nat. de Mosc. T. XI. 1859. Pag. 82.

Eudryas. Так, *D. punctata* и *D. incisa* далеко не всегда могут быть легко различены по внешним морфологическим признакам, не прибегая к услугам микроскопа; далее, *D. crenulata*, благодаря присутствию у нее зубчиков, хотя бы и неглубоких, по всему краю листовой пластинки, несомненно является тою формою ряда *Tenellae*, которую приходится признать за наиболее близкую к ряду *Chamaedrifoliae*. Совершенно иная картина наблюдается в Северной Америке,—расхождение признаков, отличающих виды различных групп, несомненно зашло здесь гораздо дальше. Достаточно напомнить, что по крайней мере для трех систематических групп (из числа четырех слагающих род *Dryas*) северно-американские представители их, *D. octopetala*, *D. Drummondii* и *D. integrifolia*, благодаря своим резким и отчетливым диагностическим признакам, уже на самых первых порах изучения северно-американской флоры были различены в качестве самостоятельных видов; между тем, восточно-сибирские представители этих групп, несмотря на то, что образцы их давно уже были известны ряду превосходнейших систематиков, разъяснились лишь в самое последнее время.—Другим подтверждением правильности представления о Восточной Сибири, как о главном центре эволюции рода *Dryas*, может послужить следующий факт: хотя в Северной Америке и представлены, действительно, все четыре различаемые в пределах рода систематические группы, при расчленении этой страны на отдельные районы обнаруживается, что ни в одном из них не встречается одновременно более трех видов, представляющих соответственно лишь три из этих групп; в Якутской же области безусловно представлены все четыре группы на небольшой сравнительно территории.

Род *Dryas*, столь характерный для арктической области и в то же время распространенный и в альпийской зоне многих стран, неоднократно служил объектом различных спекуляций в работах, затрагивавших вопрос о происхождении арктической флоры. Из работ новейшего времени, посвященных этому вопросу, следует указать на статьи Н. И. Кузнецова [1]) и Н. Steffen'а [2]). Выводы обоих авторов, касающиеся интересующего нас рода, диаметрально противоположны. Н. И. Кузнецов считает этот род по своему происхождению высокогорным [3]), сближая его с мексиканскими и калифорнийскими *Cowania* Don. и *Fallugia* Endl. [4]); от них-то, по Н. И. Кузнецову, и происходит род *Dryas* [5]), при чем за центр его возникновения принимается юго-западная горная часть Северной

[1]) Н. И. Кузнецов. К вопросу о происхождении арктической флоры Земного шара. 1. Род *Dryas* L. Бот. Матер. Герб. Гл. Бот. Сада. Т. III. 1922. Вып. 24—25, 34—35, 38—39.

[2]) H. Steffen. Versuch einer Gliederung der arktischen Flora in geographische bzw. genetische Florenelemente. Botan. Archiv. VI. Bd. 1924.

[3]) Н. И. Кузнецов, l. c., стр. 93 и 152.

[4]) l. c., стр. 100.

[5]) l. c., стр. 133.

Америки, откуда он и должен был мигрировать в арктическую область[1]). С другой стороны, H. Steffen приписывает роду *Dryas* арктическое происхождение, производя *D. Drummondii* непосредственно от «*D. octopetala*»[2]). Воздерживаясь здесь от исчерпывающей критики обоих работ, с выводами которых, как это вытекает из данных моей работы, я не могу согласиться[3]), позволю себе высказать свое глубокое убеждение, что лишь очень детальное, я бы сказал «скрупулезное», и притом всестороннее изучение форм, слагающих такие сложные их комплексы, как скрывавшийся в сборном понятии «*D. octopetala*», сможет пролить свет на вопросы, связанные с генезисом и историей родов или с развитием флор. До того, как будет осуществлено в полной мере такое изучение, и пока «виды», с которыми оперирует исследователь, попрежнему будут представлять «mixtum compositum» разнообразнейших форм неодинакового значения, весьма различного происхождения и истории,—все, даже самые эффектные и подкупающие схемы и обобщения в области филогении «видов» и истории флор будут строиться на песке, неизбежно приводя у разных авторов к непримиримейшим противоречиям, вроде указанного выше. Мне хотелось бы думать, что предлагаемая работа сможет послужить первым шагом по пути подобного более детального изучения рода *Dryas*.

II. Система рода Dryas L.
Systema generis Dryas L.

Sect. I. *Nothodryas* Juz. nov. sect. Folia basi acutata. Petala cum sepalis sub anthesi erecto-patentia v. fere erecta. Receptaculum applanatum.

Species: 1. *D. Drummondii* Richards. ex Hook. in Bot. Mag. tab. 2972 (1830)[4]).
2. *D. tomentosa* Farr in Ottawa Natural. XX (1906) p. 110[4]).

[1]) l. c., стр. 152—153.
[2]) H. Steffen, l. c., стр. 30—32.
[3]) В частности, что касается взглядов Н. И. Кузнецова, то, вполне допуская возможность выведения всего рода из Северной Америки, я сделал бы лишь оговорку относительно „высокогорного“ его происхождения—наиболее древняя секция рода, *Nothodryas* Juz., как раз не является „высокогорной“ (как не является и арктической), но в лучшем случае „горной“. Далее, секция *Eudryas* Juz.,—которую, в сущности, одну только и следует рассматривать при разрешении вопроса о происхождении арктической флоры, так как только она и заключает в своем составе арктические типы,—очевидно, сибирского, а не северно-американского происхождения. Взгляды же H. Steffen'а представляются мне уже целиком и абсолютно неприемлемыми
[4]) Area geographica: America septentrionalis.

3. *D. grandis* Juz. in Journ. de la Soc. bot. de Russie t. 4 (1919) p. 18 [1]).

Sect. II. *Eudryas* Juz. nov. sect. Folia basi plerumque rotundata, truncata vel subcordata. Petala cum sepalis sub anthesi patentia. Receptaculum convexum.

§ 1. *Chamaedrifoliae* Juz. Folia tota longitudine inciso crenata v. dentata, supra nervis lateralibus ± profunde impressis, rugosa v. fere laevia. glandulis punctiformibus carentia.

Species: 1. (4.) *D. octopetala* L. Spec. Pl. (1753) p. 501 pro maxima parte (excl. pl. ex «Alpibus Sibiricis» [cfr. p. 502]) = *D. chamaedrifolia* (Crantz Stirp. Austr. ed. I fasc. II [1763] p. 7 sub *Geo*) S. F. Gray Nat. arrang. brit. pl. II. (1821) p. 578 [2]).
2. (5.) *D. incisa* Juz. ad int.
3. (6.) *D. oxyodonta* Juz. n. sp.
4. (7.) *D. dasypetala* Juz. n. sp.
5. (8.) *D. caucasica* Juz. n. sp.
6. (9.) *D. ajanensis* Juz. n. sp.
7. (10.) *D. Tschonoskii* Juz. n. sp.
8. (11.) *D. nervosa* Juz. n. sp.

§ 2. *Punctatae* Juz. Folia tota longitudine inciso-crenata. supra nervis lateralibus profunde impressis. rugosa. glanduloso-punctata.

Species: 1. (12.) *D. punctata* Juz. n. sp.
2. (13.) *D.* kamtschatica* Juz. ad int.
3. (14.) *D. viscosa* Juz. n. sp.
4. (15.) *D. Hookeriana* Juz. n. sp.

§ 3. *Tenellae* Juz. Folia integerrima v. solum in parte basali dentata v. tota longitudine minute crenulata, supra nervis lateralibus haud v. parum impressis, laevia v. parum rugosa, glandulis punctiformibus carentia.

Species: 1. (16.) *D. integrifolia* M. Vahl in Skriv. Naturh. Selsk. Kjoeb. IV. II. (1798) p. 171 (Syn.: *D. tenella* Pursh Fl. Am. sept. I. [1814] p. 350) [3]).
2. (17.) *D. Chamissonis* Spreng. ined. (ex sched. Herb. Horti Berol.).
3. (18.) *D. crenulata* Juz. n. sp.

[1]) Ar. geogr.: Sibiria orientalis.
[2]) Ar. geogr.: Regio arctica et alpes Europae, Groenlandia.
[3]) Ar. geogr.: America septentrionalis, Groenlandia.

III. Описания новых видов.

Descriptiones specierum novarum.

Dryas oxyodonta Juz. n. sp. (*Chamaedrifoliae*). Folia elliptica v. rarius oblongo-elliptica, 1½—3-plo longiora quam lata, 0,5—3 cm. lg., 0,3—1,4 cm. lt., in parte media latissima, apice rotundata, basi truncata v. subattenuata late cuneata (obtuse angulata), rarius laevissime cordata, inciso-crenata, sat tenuia, supra haud nitentia, nervis medio et lateralibus impressis, parum rugosa, plerumque solum in nervo medio pilosa ceterum glabra v. rarius disperse pilosa, subtus canescenti-tomentosa, nervo medio tomento non obtecto prominente, pilis brunnescentibus ramosis biseriatim dispositis adsperso, nervis lateralibus tomento non obtectis v. saepe fere omnino obtectis, pilis ramosis solitariis v. plerumque nullis, vix prominentibus, dentibus utrinque 5 — 10, acutiusculis, margine exteriore saepe revolutis; petiolis 0,4—4 cm. lg. laminis aequilongis v. (ad 2-plo) longioribus, interdum paullo brevioribus, pilis albis simplicibus et plerumque etiam pilis ramosis virescentibus v. brunnescentibus densiuscule v. disperse pubescentibus, interdum glabrescentibus, basi stipulis duabus longis saepe pilis glanduliferis minimis flavescentibus tectis, margine pilis albis simplicibus pubescentibus praeditis. Scapi sub anthesi 1,5—7 cm. lg. folia subduplo superantes fructiferi ad 10 cm. lg. densiuscule v. haud dense albo-tomentosi, subeglandulosi v. in parte superiore v. interdum per totam longitudinem pilis glanduliferis longis atrorubris v. fere nigris adspersi. Flos 1,4—3,7 cm. diam. Hypanthium cum calyce 0,6—1,3 cm. lg., pilis glanduliferis longis atrorubris v. fere nigris sat densis et tomento albo pubescens. Sepala plerumque lineari-lanceolata v. linearia 0,5—1 cm. lg., 1,5—2,5 mm. lt., obtusa v. vix acutata, in dimidio superiore parce tomentosa et glandulosa v. subeglandulosa viridia, margine pilis albis patentibus pubescentia in facie interiore glabra v. apice pilosa. Petala elliptica v. obovata calycem plerumque 1½ superantia, 0.7—1.8 cm. lg., 4,5—9 mm. lt., glabra v. interdum subtus ad nervum medium parce pilosa. Achaenia 3,5—4 mm. lg. aristis 1,6—3 cm. lg.—V. v. c. et v. s.

Syn.: *D. octopetala L.* Sp. pl. (1753) p. 501 ex parte (quoad pl. ex alpibus Sibiricis); Ledeb. Fl. Ross. II 1. (1844) p. 20 ex parte et auctt. plur. Florae Sibir., ex parte; Ledeb. Fl. Alt. t. II (1830) p. 267.—*D. octopetala α genuina* Rgl. et Tiling. Flor. Ajan. in Nouv. mém. Soc. Imp. Natur. Mosc. XI (1859) p. 82, ex parte.

Icones: Pallas Fl. Ross. t. I pars II, Petrop. 1788 tab. 105 fig. super., sinistr. (pl. florif.) et fig. infer. (pl. fructif.).—O. Drude in A. Schenk, Handb. d. Bot. III Bd., 2. Hälfte 1887 p. 213, fig. 1, 9 (folium).

Hab. in regione alpina Sibiriae australis (mm. Altai, Kuzn. Alatau, Sajanenses, Baicalenses et Transbaicalenses) necnon Mongoliae borealis.

Specimina examinata: Sibiria altaica, Mordofkin et Schangin (fl.) (ex Herb. Fischer in Herb. H. Bot. Princip., typus! co-typi in Herb. H. B. P., Mus. Bot. Ac. Sc. et Univers. Moscov.); Altai, Kopteletzky fr. imm. (H. B. P.); Riddersk Gebler. fl. defl. (ibid.) et Semenow, fr. (ibid.); Tschuia, Politow fl. (H. B. P. et M. B. A.); flora Altaica, fl. Kujum et Uspezj, Woronin fl. (H. B. P.); Tigeretzki bjelok 1901, VII, 31 fr. imm. P. Krylow (M. B. A.); jug. Mirski 1892. VI. 10. fl. P. Krylow (H. B. P.); Altai, Margalinski bjelok 1901. VI. 11. fl. P. Krylow (M. B. A.); m. Schaman, fl. Kyzas (syst. fl. Abakan) 1897, VI. 24 fl. J. Wagner (M. B. A.); Elikmanar, 1911. VII. 2 fl. defl. Wereschtschagin (M. B. A.); m. Krlygan, 1883. VII, 2. fl. Adrianow (H. B. P.) distr. Zmeinogorsk, Jvanovski-bjelok. 1909. VI. 15 fl. W. S. Iljin (M. B. A.); distr. Bijsk, inter Kuray et Baschkaus 1904. VII. 20. fr. E. Klementz (M. B. A.); Bolschoi Artschin 1908. VIII. 15 ster. V. Klopotov (H. B. P.); Karagembettyr, 1911. VII. 28 fl. fr. imm. V. Nekrasova (H. B. P.); Inski-bjelok 1913. VII, 16. fl. fr. imm. N. J. Kuznetzow (H. B. P.); inter fl. Lasha et Kara-Irbak 1915. VII, 25. fr. imm. P. Krylow (M. B. A.); Jenisseisk, fl. Stubendorff (H. B. P.); lac. Manskoe, 1912. VI. 16 defl. A. Tugarinow (ibid); distr. Minusinsk, fl. Klementz et Pisarew (Univers. Moscov.); distr. Atschinsk inter fl. Biely-et Tschorny-Jus 1910. VI. fl. V. J. Smirnow (H. B. P., Univers. Moscov.); fl. Sarala, 1912. VII. 21. fr. imm. J. W. Kuznetzow (H. B. P.); fl. Tekterek 1910. VI. 17, fl. W. S. Titow (ibid.); Kuznetzki Alatau. m. Issyk 1913. VIII. 5 fr. S. Turkewicz (ibid.); reg. Usinski, lac. Oiskol 1907. VI. 25. fl. I. A. Schulga (ibid.); jug. Chansyn 1910. VI, 19. fl. A. Tugarinow (ibid); Prope Irkutiam fl. fr. imm. Stubendorff (ibid.); Munku-Sardyk 1871. VIII. 14 ster. Czekanowski (ibid.); Munku-Sardyk. 1901. VI. 25—27 fl. S. Peretoltschin (ibid.); Munku-Sardyk 1859 fl. G. Radde (ibid); reg. Tunkinski, traject. Garganski 1902. VII. 29 31 fl. V. Komarov (ibid.); m. Aliber 1902. VIII. 13 ster. V. Komarov (ibid.); Chamar 1822. fr. imm. Turczaninow (H. B. P., Univers. Moscov.); inter alp. Chamar-Daban et Baic. 1874 fl. Augustinowicz (H. B. P.); Chamar-Daban, 1913. VII. 25. fl. W. et B. M. Ogiewski (ibid.); ad lac. Baical, Bargusinsk 1848 fl. Stubendorf (M. B. A.); reg. Baicalens. int. Sludjanka et Bystraja 1870 fl. Czekanowski (H. B. P.); in omn. alp. Baikalensibus resp. Transbaicalensibus, fl. Turczaninow (ibid.); Dahuria, Nertschinsk fl. Sosnin (ibid.); Transbaicalia, m. Sochondo 1908. VII, ster. Tolmatschow (ibid.).—Mongolia borealis: font. fl. Kobdo

(Ak-Su) 1906. VI. 29. fl. V. Saposhnikow (ibid.); desert. Koschagatsch ad font. fl. Kobdo 1897 fl. S. Demidowa (ibid.): circa lac. Ubsa, Drussylan 1880. VII. 13 fl. fr. G. N. Potanin (ibid.); c. lac. Ubsa fl. Har-Kira supra Tjurgun 1879. VII. 24. fr. (ibid.); lac. Kosogol, fl Changa 1902. VI. 20. fl., Chilin 1902. VII. 2. fl. V. Komarov (ibid.); lac. Kosogol 1877. IX. 26 fr., traject. Ulei-Daban 1880. VI. 14. fl. G. N. Potanin (ibid.); lac. Kosogol 1899. fl. S. Peretoltschin (ibid.) etc. etc.

Affinitas: Cum speciminibus *D. octopetalae L.* verae, i. e. ex «alpibus Europae et Lapponiae» ortis (= *D. chamaedrifolia* [Crantz] S. F. Gray) comparata planta superdescripta foliis ellipticis neque ovatis, basi truncatis subattenuatisve neque subcordatis, laete viridibus, supra (in pl. viva!) haud nitentibus acutius dentatis, scapo sicut sepala obtusiuscula sparsius glanduloso rite dignoscitur.

Obs. 1. Specimina ex alpibus Sajanensibus, Baicalensibus et Transbaicalensibus, partim etiam e Mongolia boreali foliis floribusque minoribus (interdum etiam foliis angustioribus) gaudere solent quam in forma typica altaica, vix tamen prolem propriam sistunt.

Obs. 2. In Sibiria arctica locum *D. oxyodontae* proles diversa e grege *Chamaedrifoliarum*, *D. incisa* Juz. ad interim a me in schedis nominata, occupare videtur, cujus in Jacutia et in prov. Enisejensi typice obviae sed e paucis tantum speciminibus adhuc imperfecte notae descriptio completa nondum redacta; foliis excellit oblongis coriaceis supra nitentibus subtus densissime niveo-tomentosis, nervis lateralibus tomento omnino obtectis dentibus inferioribus profundissime—usque ad nervum medianum—incisis, sepalis acutioribus dense glandulosis etc. Occidentem versus in *D. octopetalam* typicam ejusve var. *minorem* Hook. (= *D. minimam* hort.) paulatim transit. Typus *D. incisae*: Jacutia, distr. Kolyma, ad rip. dextr. fl. Kolyma, 110 verst. ab Oceano Glaciali in scopulosis montium 1875. VII. 2 fl. Augustinowicz (in Herb. H. B. P.)—Ad *D. incisam* probab. *D. Drummondii* var. *minor* Meinsh. in Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches Bd. 26 (1871) p. 15 referenda est, in speciminibus fundata a cl. R. Maack ad fl. Chaingyja lectis.

D. dasypetala Juz. n. sp. (*Chamaedrifoliae*). Folia elliptica v. plerumque elongato-elliptica (usque oblonga), 2—4-plo longiora quam lata, 1—2,3 cm. lg., 0,4—1 cm. lt., in parte media v. infra medium latissima, apice rotundata, basi rotundata v. levissime cordata v. interdum subattenuata obtusangula, crenato-dentata, sicca supra haud nitentia, nervis medio et lateralibus paullo impressis, vix rugosa v. (fere) laevia, solum in nervo medio pilosa v. saepius tota facie disperse pilosa v. interdum densiuscule pilosa, subtus dense albo-tomentosa v. canescenti-tomentosa, nervis medio et lateralibus tomento non obtectis sed solum pilis albis sparsis et plerumque etiam pilis brunnescentibus ramosis singulis vestitis ut quoque petioli v. raro nervis lateralibus tomento obtectis, solum nervo medio prominente;

dentibus utrinque 6—12 obliquis inaequilateralibus obtusis v. marginibus (praecipue margine exteriore) revolutis quasi acutis; petiolis 0,5—2,5 cm. lg. laminis brevioribus v. aequilongis, basi stipulis duabus magnis saepe petiolis aequilongis solum ad margines pilosis praeditis. Scapi sub anthesi 2—6 cm. lg. dense albo-tomentosi, pilis glanduliferis nullis, bracteam unam (rarissime bracteas duas) subuliformem pilosam gerentes. Flos 1,7—2,5 cm. diam. Hypanthium cum calyce 6—9 mm. lg., pilis glanduliferis longis atropurpureis dense vestitum. tomento albo sparso. Sepala lineari lanceolata, 4—6 mm. lg., 1,5—2 mm. lt., acutiuscula, pilis glanduliferis versus apicem brevioribus apice brevibus brunnescentibus, ad margines pilis albis simplicibus longis vestita, in facie interiore pilosa. Petala elliptica v. obovata calycem $1^1/_2$—2-plo superantia, 0,8—1,1 cm. lg., 5—7 mm. lt., subtus tota facie pilosula, solum ad margines glabrescentia, v. raro solum ad nervum medium pilosula. pilis albis crispatis, supra glabra. Achaenia adhuc ignota.—V. s.

Syn.: *D. octopetala* (non L.) O. et B. Fedtsch. Consp. Fl. Turk. III (1909) p. 9; B. Fedtsch. Rast. Turk. (1915) p. 496.

Hab. in montibus Alatau Soongorici.

Specimina examinata: Bagaduslung-Bainamun (ostl. Zufl. des Dschin) 5—6000, 1879. VI. 4. fl., A. Regel (typus et co-typi); Taldy, westl. Pass 11000′. 1879. V. 20. ster. idem; Dumbidan-Kumdaban. Nordabhag der Irenchabirga 8—9000, 1879. V. 28. ster. idem; Kumbel 10000′. 1879. VI. 3. fl. idem; Kumdaban 9000′. 1879. V. 29. ster. idem (omnia in H. B. P.).

Affinitas: *D. oxyodontae* proxima, differt autem foliis plerumque longioribus basi saepius rotundatis subtus densius tomentosis, scapis dense albo-tomentosis eglandulosis, sepalis densius glandulosis et praesertim petalis subtus ± pilosis.

D. caucasica Juz. n. sp. (*Chamaedrifoliae*). Folia elliptica 2—4-plo longiora quam lata, 0,9—4 cm. lg., 0,4—1,5 cm. lt., in parte media latissima, apice rotundata, basi rotundata v. truncata, rarius leviter subcordata v. interdum subattenuata obtuso-angulata. inciso-crenata, supra (in planta viva) nitentia. nervis medio et lateralibus impressis, plerumque sat rugosa, solum in nervo medio densius pubescentia, ceterum pilis solitariis adspersa v. glabra, subtus in mesophyllo sat dense albo-v. canescenti-tomentosa. nervo medio et lateralibus tomento haud obtectis, medio pilis brunnescentibus ramosis sat numerosis. lateralibus pilis ramosis sparsis v. solitariis vestitis, (nervis) crebris, saepius sub angulo fere recto orientibus. omnibus prominentibus: dentibus utrinque 6—12 minusculis inaequalibus irregularibus polliciformibus v. rotundatis, acutiusculis v. obtusis, in pl. sicca saepissime apice revolutis subquadraticis; petiolis 1—5,5 cm. lg. laminis aequilongis v. paullo longioribus pilis albis simplicibus et pilis brunnescentibus ramosis parce v. saepius sat dense pubescentibus, basi stipulis duabus margine pilosis praeditis. Scapi sub anthesi

2—11 cm. lg., fructiferi ad 18 cm. lg., tomento subappresso densiusculo et etiam pilis glanduliferis longis saepissime ramosis atropurpureis v. nigricantibus copiosissimis vestiti, bracteas (1—) 2—7 longas pilosas gerentes. Flos 2—3,5 cm. diam. Hypanthium cum calyce 0,7—1,2 cm. lg. (in pl. fructifera ad 1,5 cm. lg.), glandulis longe stipitatis nigricantibus densissime vestitum tomento albo haud denso. Sepala lineari-lanceolata 0,5—1 cm. lg (in pl. fructifera ad 1,2 cm. lg.), 1,3—2,5 mm lt. acuta v. acutiuscula apice pilis glanduliferis fere destituta et pilis albis subappressis vestita saepe sericantia: in facie interiore saepius pilosa. Petala obovata calycem 1½—2-plo superantia 1,2—2 cm. lg., 6—9,5 mm. lt., glabra v. saepius subtus ad nervum medium v. tota facie pilosa. Achaenia ca 4. mm. lg., aristis 1,5—4 cm. lg.—V. v. c. et sp. et. v. s.

Syn.: *D. caucasica* Juz. ex G. Woron. in Tr. Zak. Nautsch. Assoc. ser. I. v. 1 (1925) p. 56 (nomen).—*D. octopetala* var. *caucasica* Bornm. Beibl. z. d. Bot. Jahrb. Bd. LX. Heft 3 (1926) p. 27 (nomen).—*D. octopetala* (non L.) M. B. Fl. Taur.-Cauc. t. I (1808) p. 412 et auctt. plur. fl Cauc.

Icon: O. Drude in A. Schenk, Handb. d. Bot. III Bd. 2. Hälfte 1887 p. 213 fig. 1,6 (pl. florif.).

Hab. in regione alpina Caucasi Magni.

Specimina examinata: Stolovaia-gora (Mat-choch) prope Vladicaucaso, 8800—9200′, 1913. VI. 28. fl. N. Kaminski (ex Herb. J. S. Medwedew in Herb. Horti Bot. Princip.; typus!); e Caucaso, leg. Adam, fl.; Chanakoitan 8500′ 1861. VI. 2 fl. Owerin; Balcaria. Kisil-Kaja, traject. Chulam 4—10000′ 1893. VI. 2. ster. J. Akinfiev; Avaria, Tunusbal 7—8000′ fl. Ruprecht: prov. Kuban, m. Fischt, 1903. VI. 22. fl. defl. Vorobjew; prov. Kuban, Kumbasch 1908. V. 20 nond. fl. N. A. et E. A. Busch; prov. Kuban, m. Tchatsch. 1906. VII. 3. fl. fr imm. Vorobiew et Klopotow: Kislowodsk, m. Bermamut 8500′ 1886. VII. 28. fl. Akinfiew; Ossia, m. Kasbeck 1875. fr. G. Radde; m. Kasbek 8000—11000′ 1898. VII, 8 fl. N. Desoulavy (exsicc. Herb. Fl. Ross. № 513); Circassia ad fl. Urup 1843. VI. fl. Kolenati; prope Zhelesnovodsk, 1909. VII. 23. fl. Gerasimov; Kobi 8000′ 1888. VII. 25. fl. defl. Akinfiew; Stir-Choch 1894. VII. 28. fl. Akinfiew; Dagestania media, Gunib 1100 hex. 1861. VI. 27 defl. Ruprecht (omnia in Herb. H. Bot. Princip.) etc. etc.—Ipse hanc plantam in alpe Kadlosen Ossiae australis 1923. VIII. 21 fructiferam observavi atque decerpsi (It. Austro-Ossicum № 500).

Affinitas: Bractearum numerus auctus *D. caucasicae* signum excellentissimum praebet, ab omnibus speciebus generis plantam nostram sejungens; e quibus cum aliis *Dryadibus* alpinis magis approximatis comparata *D. caucasica* alias quoque notas differentiales ostendit, et a *D. octopetala* s. str. foliorum forma petalorumque

pubescentia, a *D. oxyodonta* foliis alio modo dentatis, scapo dense glanduloso ut quoque pubescentia petalorum, a *D. dasypetala* forma foliorum atque scapi glandulositate imprimis distinguitur.

D. ajanensis Juz. n. sp. (*Chamaedrifoliae*). Folia elliptica 1,25—2-plo longiora quam lata, 0.5—1,5 cm. lg. 0,3—1 cm. lt., in parte media latissima, apice rotundata, basi subcordata v. interdum truncata, inciso-crenata, sicca supra haud nitentia, nervis medio et lateralibus vulgo profunde impressis, paullo rugosa, ad nervum medium solum pubescentia, ceterum glabra v. disperse pilosa, subtus dense niveo-tomentosa, nervis lateralibus plerumque tomento omnino obtectis, raro glabrescentibus, nervo medio plerumque pilis brunnescentibus ramosis et tomento albo pubescente, cum lateralibus prominente; dentibus utrinque 5—10, versus apicem et basin decrescentibus, irregularibus, oblique triangularibus v. polliciformibus acutiusculis subdivaricatis, margine saepe revolutis, nonnullis interdum apice incisis; petiolis 0,4—2,7 cm. lg. laminis aequilongis v. duplo longioribus, pilis brunnescentibus ramosis et tomento albo densiusculo vestitis, basi stipulis duabus brunnescentibus peracutis margine pilosis praediti. Scapi sub anthesi 1—7 cm. lg. fructiferi parum elongati 4—9 cm. lg., densiuscule albo-v. canescenti-tomentosi in parte superiore v. interdum tota longitudine saepius etiam glandulis longe stipitatis atrorubris v. fere nigris adspersi, interdum etiam pilis ramosis admixtis, bracteam unam subuliformem longam dense pilosam gerentes. Flos 1,5—2,5 cm. diam. Hypanthium cum calyce 5—9 mm. lg. (in pl. fructifera ad 1 cm. lg.) pilis glanduliferis atrorubris nonnunquam cum pilis ramosis intermixtis densissime vestitum, pilis albis simplicibus sparsis sed in sepalis densioribus. Sepala ovata v. anguste ovata 3—7 mm. lg., 1—3 mm. lt., obtusa, quam hypanthium minus dense glandulosa, ad margines pilis albis simplicibus dense vestita, in facie interiore ex toto v. solum ad apicem sericantia. Petala obovata calycem $1^{1}/_{2}$—2-plo superantia 8—12 mm. lg., 5—9 mm. lt., glabra v. interdum subtus ad nervum medium parce pilosa. Achaenia ca 4 mm lg., aristis breviusculis 1.5—2,5 cm. lg.—V. s.

Syn.: *D. octopetala α genuina* Rgl. et Tiling Flor. Ajan. in Nouv. mém. Soc. Imp. Natur. Mosc. XI (1859) p. 82 ex parte.

Hab. ad lit. maris Ochotskensis.

Specimina examinata: Ajan, fl. fr. leg. Tiling (typus et cotypi!); reg. Ochotsko-Kamtschat., fl. defl. Sljunin.—Occurunt formae foliis supra dense pilosis, in jugo Dzhugdzhur quoque obviae (*D. incanescens* Juz. in sched. olim): Jug. Dzhugdzhur, traject. Gaptschinski 1911. VIII. 4. defl. fr. Olenin; Dzhugdzhur traject. Oëmochit 1912 defl. Th. Sokolow; Taujskaja-guba, 1912. VII. 5. fl. Th. A. Derbek; Ejrinejskaja-guba 1912. VII. 9. fl. idem; sinus De-Castri 1912. V. 16. fl. idem, etc. (omnia in H. Bot. Princip.)

Affinitas: A *D. octopetala* L. s. str. bene differt foliis ellipticis basi rotundatis ut quoque sepalis latioribus obtusioribusque. Proles multis notis inter *D. oxyodontam* Juz. et *D. Tschonoskii* Juz. infra descriptam quasi medians.

D. Tschonoskii Juz. n. sp. (*Chamaedrifoliae*). Folia breve elliptica v. fere orbicularia, vix—ad sesqui longiora quam lata, 0,6—1,7 cm. lg., 0,5—1,15 cm. lt., in medio latissima, apice rotundata, basi plerumque truncata, rarius leviter cordata v. obtuse angulata, inciso crenata, tenuia, sicca supra vix nitentia, nervis medio et lateralibus paullo impressis, solum in foliis emortuis profunde impressis, fere non rugosa, in nervo medio pilosa v. tota facie disperse pilosa, subtus albo-tomentosa, nervis lateralibus tomento obtectis v. plerumque ± conspicuis non prominentibus vixve prominentibus, solum in foliis emortuis valde prominentibus, nervo mediano tomento non obtecto pilis albis crispatis sparsis et pilis brunnescentibus v. flavescentibus ramosis copiosis obsito, pilis ramosis in nervis lateralibus minus copiosis v. paucis; dentibus utrinque 4—7, rotundatis interdum nonnullis apice incisis emarginatisve; petiolis 0,6—1,9 cm. lg., laminis aequilongis v. paullo longioribus tomento albo densiusculo et pilis brunnescentibus ramosis dispersis obtectis, stipulis pilosis. Scapi haud alti, sub anthesi 2—3 cm. lg., fructiferi ad 4,5 cm. lg., sat dense albo-tomentosi, glandulis longe stipitatis et etiam pilis ramosis sicut glandulae in parte scapi inferiore brunnescentibus, versus apicem atropurpureis, bracteam unam subuliformem pilis albis simplicibus et glandulis breve stipitatis flavescentibus pubescentem gerentes. Flos 1,7—2 cm. diam. Hypanthium cum calyce 7—9 mm. lg. haud dense pubescens viridescens, pilis albis crispatis sparsis, pilis atropurpureis ramosis sat copiosis, interdum pilis quoque admixtis glanduliferis atropurpureis solitariis necnon glandulis minoribus flavescentibus breve stipitatis sat copiosis. Sepala lineari-lanceolata 5—6 mm. lg., 1,5—2 mm. lt. acutiuscula, pilis ramosis atropurpureis solitariis, pilis glanduliferis subnullis, pilis albis simplicibus sparsis sed margine copiosioribus, in facie interiore apice pilosula. Petala obovata 0,8—1 cm. lg., 4—5 mm lt., glabra. Achaenia 3—4 mm. lg., aristis 1,5—2 cm. lg.—V. s.

Syn.: *D. octopetala f. asiatica* Nakai, Praecurs. ad Fl. Silv. Corean. VII, Bot. Magaz. Tokyo vol. XXX (1916), p. 233 ex parte.— *D. octopetala* Makino, Tok. Botan. Magaz. vol. IX (1895) No. 104, p. 388; id. ibid. vol. XV (1901) No. 174, p. 111 (n. v.); Miyoshi and Makino, Pock. Atl. Alp. Pl. Jap. vol. II (1907), p. 97; Matsumura Ind. Pl. Jap. etc. Vol. II, pars 2 (1912), p. 200.

Icones: Miyoshi and Makino l. c. pl. XLIX, fig. 280; Nakai Fl. Sylv. Kor. pars VII (1918).

Hab. in alpibus Japoniae nec non ins. Sachalin.

Specimina examinata: Itsiu Tateyama, Tateyama Kinbai 1889. VIII Tschonoski (fl.) (typus! H. B. P.)—Sachalin, in

parte boreali insulae, in cacum. jug. Zatymovski. in schistosis, 1909. VII. 18 fr. (plerumque immat.) M. E. Semjagin (ibid.).

Affinitas: Ab omnibus *Dryadibus* (e quibus cum *D. ajanensi* m. imprimis comparari potest) divergit scaporum calycisque pubescentia praeter pilos simplices (tomentum) glandulasque stipitatas e pilis ramosis quoque constante: ceterum foliorum forma atque consistentia eorumque dentium indole excelentissima; a *D. ajanensi* praeterea ob folia breviora sepalaque angustiora acutiuscula separanda.

Obs. Plantam simillimam sterilem, sine scapis et floribus incerte huc ducendam accepi e jugo Sichota-Alin boreal., vall. fl. Koppi, m. Tschule 1924. IX. 6. leg. S. M. Sawicz; foliis excellit basi late subcordatis.

D. nervosa Juz. n. sp. *(Chamaedrifoliae)*. Folia elliptica parum—ad 2-plo longiora quam lata, 0,7—1,75 cm. lg., 0,5—1,1 cm. lt., in media parte latissima, apice rotundata, basi anguste cordata. crassa, dura, margine paullo revoluta, minute inciso-denticulata, supra (in planta sicca) haud nitentia, nervis medio et lateralibus profunde impressis, paullo rugosa, pilis albis simplicibus crispatis adspersa, admixtis pilis glanduliferis minimis breviter stipitatis flavescentibus, subtus in mesophyllo dense albo-tomentosa, nervo medio et lateralibus valde prominentibus, per totam longitudinem pilis brunnescentibus ramosis atque glandulis minimus breviter stipitatis flavescentibus dense vestitis, pilis simplicibus albis parcis; dentibus utrinque 8—12 acutiusculis; petiolis 0,6—1,5 cm. lg., quam laminae vix brevioribus, modo nervorum faciei foliorum inferioris pubescentibus, basi stipulis duabus margine pilosis praeditis. Scapi florendi tempore subnulli (i. e. planta apoda). Flos 1,8—2,1 cm. diam. Hypanthium cum calyce 6,5 mm. lg., pilis albis sparsis atque glandulis longe stipitatis brunnescentisbus sat dense vestitum. Sepala ovato-lanceolata, 5 mm. lg., 2 mm. lt., virescentia, apice et ad margines pilis albis dense vestita atque sericantia, intus ad apicem paullo pilosa. Petala 1 cm. lg., 6,5 mm. lt., glabra. Achaenia adhuc ignota.—V. s.

Syn.: *D. octopetala f. asiatica* Nakai l. c. ex parte; *D. o.* var. *asiatica* Nakai Fl. silv. Kor. VII (1918), p. 47 ex parte; *D. octopetala* (non L.) Komarov Fl. Mansh. Vol. II (1904), p. 518.

Hab. in m. Pei-shan Coreae septentrionalis.

Specimina examinata: In schistosis declivium montis Pei-shan supra silvas, ca. 7.000, 1897. V. 24. fl. Anert (typus! H. B. P.).

Affinitas: A congeneribus omnibus nervis foliorum subtus valde prominentibus omnibus usque ad apicem pilis brunnescentibus ramosis tectis ut quoque scapo fere nullo (an semper?) distinctissima. Ceterum ex unico specimine descripta species haec ulterius examinanda est.

D. punctata Juz. n. sp. *(Punctatae)*. Folia plerumque oblonga (2—) 2½—4½ longiora quam lata, 0,4—4 cm. lg.,

0,15—1,3 cm. lt., in parte media latissima v. saepe tota longitudine fere aequilata, apice rotundata basi anguste subcordata v. truncata, grosse inciso-crenata; supra nitentia, nervis medio et lateralibus profunde impressis, rugosa, solum in nervo medio densius pubescentia, ceterum glabra v. disperse pilosa, glanduloso-punctata, in planta viva ut videtur saepe viscida; subtus in mesophyllo densiuscule canescenti-tomentosa, nervis medio et lateralibus plerumque tomento non obtectis±prominentibus cum petiolis pilis glanduliferis flavescentibus brevibus et etiam pilis brunnescentibus ramosis dense obsitis; dentibus utrinque 5—16, obtusis apice rotundatis, profunde—infimis saepissime usque ad nervum medium—incisis, versus apicem et basin paullo decrescentibus; petiolis 0,5—2,5 cm. lg., laminis aequantibus v. saepius 1½—2-plo brevioribus, pilis albis simplicibus, pilis brunnescentibus ramosis atque glandulis breviter stipitatis, flavescentibus ± dense obtectis, basi stipulis duabus angustis brunnescentibus glandulis flavescentibus obsitis, margine pilosis praeditis. Scapi sub anthesi 1—8 cm. lg., fructiferi 4—11 cm. lg., tomento albo sparso et glandulis longe stipitatis atro-purpureis v. nigricantibus±copiosis vestiti, bracteam longam subuliformem pilosam gerentes. Flos 1,2—3 cm. diam. Hypanthium cum calyce 6—10 mm. lg., pilis glanduliferis longis atrorubris v. nigricantibus atque pilis albis simplicibus dense obtectum. Sepala lineari-lanceolata v. linearia 4—7 mm. lg., 1—2 mm. lt. acutiuscula v. obtusa pilis albis simplicibus et pilis longis glanduliferis (in parte superiore sepalorum plerumque sparsis) vestita, virescentia, intus ad apicem plerumque pilosa. Petala alba obovata breviter unguiculata 6—12 mm. lg., 3—7 mm. lt., calycem 1½—2-plo superantia, glabra v. rarissime subtus ad nervum medium pilis solitariis praedita. Achaenia anguste obovata 3—4 mm. lg. pilosa, aristis ad 3 cm. lg. pilosis.—V. s.

Syn.: *D. octopetala*, foliis simplicibus (cit. Linn.) J. G. Gmelin, Fl. Sib. T. III (1768), p. 188 saltem ex parte (quoad plantam e «montosis locis Lenae fluvii»).—*D. longifolia* C. A. M. in sched. ex parte (quoad specim. in herb. H. Bot. Princip.).—*D. octopetala* var. β *longifolia* Rgl. et Tiling, Florula Ajan. Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou t. XI. (1859), p. 82 ex parte.

Hab. in alpibus Sibiriae Orientalis et Mongoliae borealis necnon in regione arctica Sibiriae et Europae orientalis.

Specimina examinata: Prov. Enisejsk distr. Atchinsk, ad font. fl. Sarala-Jus. 1910. VI. 29. fl. V. S. Titov (Herb. H. B. P.); distr. Minusinsk, syst. fl. Kazyr, ad font. fl. Tatarka 1913. VII. 29. fl. defl. J. W. Kuznetzow (ibid.); distr. Kansk, traject. int. Gutar et Keschtu resp. inter Gutar et font. fl. Inshil 1913. VI. 16—19. fl. W. P. Troitzky (ibid.); distr. Kansk, m. Eralasch, 1912. VI. 28. fl. W. P. Troitzky (ibid.); Prov. Jrkutsk, prope Irkutiam, fl. Stubendorff (typus et co-typi! ibid.). Sibir. orient., m. Sajanenses, 1848. fl. Stubendorff (Herb.

H. B. P.); Reg. Sajanens. aurif. int. font. fl. Irkut et Birjussa 1847. 1848 fl. Stubendorff (ibid.); jug. Sajanensis. in m. Kutarensî 1843 fl. Hofmann (ibid.); prov. Irkutsk, ad font. fl. Monda et Chatanga 1913. VII. 5. defl. W. P. Troitzky (ibid.); Munku-Sagan Chardym 1873. VII. 13. fl. Czerski et Hartung (ibid.); prov. Irkutsk. in traject. e Morchoi ad Chatau, 1913. VII. 5. defl. W. P. Troitzky (ibid.): m. Sajanens., reg. Tunk. traject. Garganski 1902. VII. 29—31. defl. V. Komarov (ibid.).—Mongolia borealis, traject. Surg-Daban 1902. VII. 14. fl. Oschurkow (ibid.); lac. Kosogol, Nitzegun 1902. VII. 16. fl. V. Komarov (ibid.): m. Bogo-Bogdo 1895. VII. 30. fl. defl. Klemenz (ibid.): Terchiin-nor 1896. VI. 10. fl. E. Klemenz (ibid.); Changai, ad fl. Ar-buruk 1877. VIII. 27. fr. N. Potanin (ibid.); Changai, Subur-chairchan. 1924. VIII. 15. fr. immat. N. Pavlov (ibid.).—Jacutia, jug. Jablonovy. bass. fl. Udjum, inter fl. B. Tuksani et Mulym 1911. VIII. 26. O. Kuzeneva (Mus. bot. Ac. Sc. Ross.). Nov. Sibir.. ins. Kotelni 1886. VII. 5. fl. Bar. Ed. a Toll (H. Bot. P.); reg. Kolymens., Panteleevsk.-sopka, 1905. VIII. 1—4. defl. I. Schulga (ibid.); reg. Kolymens., supra vall. fl. Baranicha 1905. VIII. 16 ster. I. Schulga (ibid.); ad fl. Kolyma 1875. VII. 2. fl. defl. Augustinowicz (ibid.); ad ost. fl. Kolyma, in mont. Sucharnjewskija gori 1875. VII. 5. fl. defl. Augustinowicz (ibid.); Alazeia infer. 1905. VI—VII. fl. K. Roznowski (ibid.); ad ost. fl. Indygirka 1904. VI—VII. fl. K. Roznowski (ibid.); ad fl. Jana, Ingnach 1885. fl. Al. Bunge fil. (ibid.): inter Sredne-Kolymsk et Jakutsk 1866. fl. G. Maydell (ibid.); pag. Pokrowskoe ad Lenam supra opp. Jakutsk 1902. VII. 17. fl. A. Lisew (Mus. bot. Ac. Sc.); fl. Lena, pag. Tschekurskaja 1896. VI. fl. fr. N. A. Taczalow (H. B. P.); reg. Olekminsk, fl. Lena, st. Bielaja 1890. defl. P. Olenin (Mus. Bot. Ac. Sc.); reg. Verchojansk, fl. Lena, Tit-ary et Togus-ajunnar 1901. defl. fr. imm. P. Olenin (H. B. P.); fl. Lena «Kamenni-ostrov» 1897. VI. 19. fl. A. Byczkow (Mus. bot. Ac. Sc.); ad fl. Lenam infer., pag. Ajakit 1875. VII. 25. fr. imm. Czekanowski (ibid.); in valle fl. Lenae 1914. VII. 6—12. fl. defl. V. Kashkarov (H. B. P.); ost. fl. Lena, fl. Tigil 1882. VII. 25. fl. Al. Bunge (ibid.); ost. fl. Lena, ad fl. Bulkura 1910. VII. fl. M. A. Pichtin (Univers. Moscov.); ad mare glaciale, fl., Adam (H. B. P.); ad fl. Olenek ad brachia fl. Monjero, 1874. VII. 14. fl. Czekanowski et F Müller (Mus. Bot. Ac. Sc.); inter fl. Monjero et fl. Olenek, in alpe Ljutschna-Ongoton, 1874. VI. 20. fr. imm A. Czekanowski et F. Müller (H. B. P.); ad fl. Olenek, ad ostium fl. Lokumoj 1875. VIII. 20. fl. Czekanowski (Mus. Bot. Ac. Sc.); ad fl. Olenek, ad ostium fl. Uku 1875. VIII. 21. fl. Czekanowski (M. Bot. Ac. Sc. et H. B. P.); ad ostium fl. Olenek 1875. VIII. 27. fr. imm. Czekanowski (M. B. Ac. Sc.); fl. Chatanga, pag. Chatangskoe 1905. VI—VII. fl. I. P. Tolmatschow (H. B. P.);

ins. Begitschew ad ost. fl. Chatanga 1911. VI. 16. fl. fr. imm. N. Begitschew (ibid.): Jenisei, pag. Troitsky 1876. VII. 13. fl. defl M. Brenner (ibid.); reg. Turuchansk, Goltchicha 1914. VIII. fl. fr. imm. Kuznetzow et Reverdatto (ibid.); ost. fl. Enisei, pag. Goltschicha 1907. VII. 4. fl. Tugarinow (ibid.); ad fl. Taimyr, fl. fr. imm. Middendorff (ibid.); ad fl. Taimyr 1843. VII. fl. Exped. Sibir. Acad. (M. B. Ac. Sc., H. B. P.); penins. Jamal, 1908. VI. 19. fl. B. M. Zhitkow (H. B. P.); penins. Jamal, sin. Nachodka 1912. VI. fl. A. Buszewicz (M. Bot. Ac. Sc.).—Rossia arctica: Ad. rip. fl. Pinega, mont. Marjiny, in gypsaceis 1902. fl. defl. Pohle (H. B. P.); penins. Kola, m. Chibiny 1921. VII—VIII. fl. fr. K. A. Matzkewicz (Univers. Moscov.); m. Chibiny (Umptek) Tachtarvum-Tschorr 1921. VII. 10. fl. defl. N. Prochorow et O. Kuzenewa (H. B. P.); m. Chibiny ad fl. Bielaja 1921. VII. 23. fl. fr. imm. O. Polianska (ibid.), etc. etc.

Affinitas: Proles primo intuitu formas ex aff. *D. octopetalae* s. str. et praesertim (ob folia oblonga atque incisura profunda dentium) eam sub nom. *D. incisae* m. supra laudatam admonens, glandulis tamen punctiformibus faciei superioris foliorum subtus minus dense vestitorum obtusiusque dentatorum, necnon scapo densius glanduloso discernenda. Omnia specimina quae e Sibiria australi atque e Mongolia boreali examinavi sat conformia esse inveni et cum typo bene congruentia; in area septentrionali planta multo magis variabilis est et fortasse in formas plures regionales adhuc nondum satis exploratas dividenda. E quibus unam in regione alpina peninsulae Kamtschatka crescentem atque a typo foliis ellipticis 1½—3-plo longioribus quam latis basi sat late cordatis minus profunde dentatis, subtus densius tomentosis (nervis lateralibus saepe tomento obtectis) recedentem nomine *D. kamtschatica* Juz. in schedis designavi. Typus *D. kamtschaticae*: Kamtschatka, bass. fl. Avatscha, Korjatzkaja-sopka. 1908. VII. 17. fl. defl. V. Komarow (H. B. Pr.).—Eadem occurit foliis supra densiuscule tomentoso-pilosis (f. *albicans* Kom. in schedis pro var. *D. octopetalae*: Kamtschatka, bass. fl. Bolschaaja in jugo dicto Krasnyje-gory, lac. Natschikinskoe 1908. VIII. 10. defl. fr. V. Komarov, ibid.).

D. viscosa Juz. n. sp. *(Punctatae).* Folia obovata v. obovato-oblonga, 2—3-plo longiora quam lata, 1—4,3 cm. lg., 0,5—1,5 cm. lt., in parte medio v. plerumque paullo supra medium latissima, basin versus angustiora, apice plerumque rotundata, basi saepius truncata v. rotundata, v. interdum nonnulla subcordata v. etiam modo *D. grandis* acutata, grosse inciso crenata, supra sat obscure viridia, sicca haud nitentia, nervis medio et lateralibus impressis, sat rugosa, solum in nervo medio densius pilosa, ceterum pilis solitariis v. sparsis obsita, tota facie glandulas punctiformes flavescentes gerentia, in planta viva sine dubio viscida, subtus in mesophyllo dense canescenti-tomentosa,

nervis prominentibus virescentibus, serius brunnescentibus, glandulis breviter stipitatis et sessilibus et etiam pilis simplicibus albis vestitis, lateralibus et parte superiore nervi medii saepe tomento obtectis; dentibus utrinque 5—13 inaequalibus, oblique triangularibus, latere exteriore v. saepe apice paullo revolutis, infimis 1—2 saepissime saltem in nonnullis foliis a vicinis separatis et remotis inter se alternantibus v. rarius suboppositis; petiolis 0,4—3 cm. lg., quam laminae 1½—2 plo brevioribus virescentibus v. rarissime cum parte inferiore nervi medii rubescentibus, glandulis breviter stipitatis et sessilibus necnon pilis simplicibus vestitis. Scapi sub anthesi 4—9 cm. lg., fructiferi ad 17 cm. lg., tenues, flexuosi, haud dense tomentosi virescentes v. virides, per totam longitudinem glandulis numerosis breviter stipitatis virescentibus vestiti, bracteam unicam lineari-subuliformem sat longam tomentosiusculam in media parte gerentes. Flos 1,8—2,5 cm. diam. Hypanthium cum calyce 5—8 mm. lg. (in planta fructifera ad 1,1 cm. lg.), haud dense tomentosum, glandulis breviter stipitatis virescentibus dense vestitum, viride. Sepala lineari-lanceolata 3,5—7 mm. lg., ca. 2 mm. lt. (in planta fructifera ad 9 mm. lg. et ad 3 mm. lt.) acuta, apice et ad margines saepius sericantia, intus glabra v. raro superne sericantia. Petala alba elliptica v. obovata breviter unguiculata 9—13 mm. lg, 5—9 mm. lt. patentia. Achaenia ca. 4 mm. lg. pilosa, aristis 2,5—3 cm. lg. pilosis.—V. s.

Syn.: *Dryas octopetala*, foliis simplicibus (cit. Linn.) J. G. Gmelin, Fl. Sib. t. III (1768), p. 188 saltem ex parte (quoad pl. e «montosis locis... Aldani, Maiae et Judomae fluviorum»).—*D. octopetala* β *longifolia* Rgl. et Tiling, Florula Ajan., Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, t. XI (1859), p. 82 ex minima parte (quoad specim. Paulowskyi in Herb. Horti Petrop. a cl. E. Regel denominatum).

Hab. in Sibiria Orientali, in rupibus calcareïs atque in decliviis lapidosis ad ripas fluminum.

Specimina examinata: Jacutia, syst. fl. Vatom affl. sinistr. fl. Maja ad rip. dextr. fl. Maja supra ost. fl. Vatom, in calcareis 1912. VI. 22. fl. et fr. imm. T. W. Sokolow, It. Ajano-Nelkanense № 422 (typus!) (H. B. P.); Jacutia, inter fl. Lena et Amga, in declivibus lapidosis in valle fl. Kerbikan (affl. sinistr. fl. Amga) 1911. VII. 15 defl. idem, pl. Jacut. № 597 (H. B. P.); Sibiria orient. ad fl. Utschur fl., Paulowsky (H. B. P.) etc.

Affinitas: Ab affini *D. punctata* praecipue foliorum supra distinctius glandulosorum configuratione, praeterea eorum petiolis nervisque medianis pilis ramosis omnino destitutis (an constanter?), scapis gracilioribus cum hypanthio et calyce glandulis minoribus breviter stipitatis virescenstibusque obsitis statim dignoscitur; ceterum *D. punctata* est proles alpina et arctica, haec autem regionis subarcticae incola.

D. Hookeriana Juz. n. sp. *(Punctatae).* Folia ovata v. oblongo-ovata 1½—2½ longiora quam lata, 0,8—2,8 cm. lg., 0,3—1,2 cm. lt., in parte media v. saepius infra medium latissima, apice plerumque rotundata, basi subcordata v. raro rotundata, crassa, dura, grosse inciso-crenata; supra (in pl. sicca) haud v. parum nitentia, nervis medio et lateralibus impressis, valde rugosa, tota facie glanduloso-punctata, pilis albis sparsis; subtus in mesophyllo canescenti-tomentosa, nervis medio et lateralibus tomento non obtectis prominentibus cum petiolis stipulisque praeter pilos albos simplices (plerumque sparsos) etiam glandulis minimis breviter stipitatis et subsessilibus flavescentibus v. rufescentibus numerosis v. numerosissimis vestitis, pilis ramosis nullis; dentibus utrinque 5—12 semirotundis semiovatisve inaequalibus obtusis haud profunde incisis margine exteriore et apice plerumque paullo revolutis (in pl. sicca); petiolis 0,5—2 cm. lg. laminis aequantibus v. paullo brevioribus, rigidis. Scapi breviusculi sub anthesi 1,5—6 cm. lg. folia haud v. parum superantes albo-tomentosi, per totam longitudinem glandulis breviter stipitatis nigricantibus vestiti, unibracteati. Flos 1,8—2,7 cm. diam. Hypanthium cum calyce 7—10 mm. lg., glandulis stipitatis nigricantibus et tomento albo dense vestitum. Sepala lineari-lanceolata 4—7 mm. lg., 1—3 mm. lt., saepius acutiuscula, solum in parte inferiori glandulosa, in parte superiori subappresse pilosa sericantia, intus glabra. Petala alba obovato-elliptica breviter unguiculata, 8—14 mm. lg., 4—9 mm. lt., calycem subduplo superantia, glabra. Achaenia nondum examinata.—V. s.

Syn.: *D. octopetala* (non L.) Hook. Fl. bor.-amer. vol. I (1833), p. 174 et auct. plur. fl. bor.-amer. ex parte.

Hab. in alpinis montium Americae borealis.

Specimina examinata: Fl. bor. Am.,—resp. Rocky Mts.—Hooker misit, fl. (ex Herbb. Fischer, Ledeb.—typus!—et Gay in Herb. H. B. Princip.); Rocky Mountains, from the headwaters of Clear Creek and the alpine ridges lying east of «Middle Park», Colorado Territory, 1861 fl. C. C. Parry (H. B. P.) Cascade Mountains at 7.500 ft. alt. 1860 fl. Dr. Lyall (H. B. P.); Gravelly slopes Sheep Mount., C. A. Purpus, Jul. 1892—93 fl. defl. (Fl. of Southwestern Colorado № 596, in H. H. Berol.); Beaver Creek, Alt. 9.500—12.000 ft. C. S. Crandall July 17. 1898. fl. (Plants of Colorado № 564, ibid.) etc. etc.

Affinitas: Ab affinibus *D. punctata* et *D. viscosa* bene distinguitur foliorum forma, dentibus minus profunde incisis, scapo breviore atque calycis pubescentia: a priore etiam pubescentia foliorum, petiolorum (pilis ramosis deficientibus) scaporumque (glandulis brevius stipitatis) dignoscenda.

D. crenulata Juz. n. sp. *(Tenellae).* Folia ovata v. plerumque oblongo-ovata, sub-3-plo longiora quam lata, 0.6—1.4 cm. lg., 3—4,5 mm. lt., plerumque infra medium latissima, versus apicem

angustata, apice acutata v. rarius rotundata, basi truncata v. saepius subcordata, tota longitudine crenulata v. rarissime in parte apicali per longitudinem 2—3 dentium integerrima, marginibus plerumque revoluta, supra nitentia, nervo mediano profunde impresso, nervis lateralibus minus profunde—parum impressis, parum v. haud rugosa, in nervo medio parce v. saepe sat dense pilosa, ceterum glabra v. pilis solitariis adspersa, subtus albo-tomentosa nervo medio ± prominente interdum tomento omnino obtecto v. saepius saltem in parte inferiore glabrescenti, nervis lateralibus haud prominentibus, tomento omnino obtectis v. inferioribus vix conspicuis, dentibus utrinque 6—10 minimis breviusculis arcuatis v. semirotundatis rarius breviter polliciformibus; petiolis 0,5—1,5 cm. lg. laminis aequilongis v. paullo longioribus v. rarius brevioribus, pilis simplicibus haud numerosis et interdum etiam pilis brunnescentibus ramosis solitariis pubescentibus: stipulis plerumque solum ad margines pilosis. Scapi sub anthesi 4½—6 cm. lg., fructiferi ad 8 cm. lg. tenues, flexuosi, parce tomentosi, plerumque solum in parte superiore pilis glanduliferis longis atrorubris sparsis praediti, bracteam unam subuliformem pilosam gerentes. Flos 1,8—2,5 cm. diam. Hypanthium cum calyce 5—7 mm. lg. pilis glanduliferis atropurpureis sat dense vestitum tomento albo sparso. Sepala lineari-lanceolata v. linearia 4—5,5 mm. lg., 0,75—1,5 mm. lt., acuta, pilis glanduliferis atrorubris versus apicem sepalorum decrescentibus et pilis albis simplicibus pubescentia, marginibus pilosa, intus glabra. Petala obovata v. elliptica, 8—11 mm. lg., 4—7,5 mm. lt., calycem duplo superantia, breviter unguiculata, glabra. Achaenia adhuc ignota.—V. s.

Syn.: *D. integrifolia* (non Vahl) C. A. M. in sched. Herb. Mus. bot. Ac. Scient. Ross. (nec aliorum).

Hab. in Sibiria boreali-orientali.

Specimina examinata: In itinere ad Kamtsch (atkam) Dr. Stubendorff sub № 71 (fl.) (typus! Herb. H. Bot Princip.); speciminibus omnino identicis (probab. co-typis) in Herb. Bot. Mus. Ac. Sc. talis scheda adjuncta: «Dr. Stubendorff. It. Kamtschat. 1849. *Dryas integrifolia*. Dshegdal Fuss des Jablonoi chrebet» (fl.); inter fl. Monjero et fl. Olenek, in alpe Ljutscha-Ongokton, versus fontes fl. Welingna 1874. VI. 20. fl. A. Czekanowski et F. Müller (H. H. B. P., H. Mus. Bot. Ac. Sc.); in ditione fl. Olenek, ad fl. Welingna 1874. VI. 21. defl. fr. imm. A. Czekanowski et F. Müller (ibid.).

Affinitas: A *D. integrifolia* M. Vahl, cui affinis, foliis divergit toto margine crenulatis (neque integerrimis v. basi tantum acutiuscule 1—paucidentatis), necnon petalis glabris (in *D. integrifolia* autem petala subtus haud raro pilosa sunt). A *D. octopetala* L. speciebusque affinibus habitu gracilescenti foliorumque parum rugosorum dentibus brevibus latitudine longitudinem vulgo superantibus dignoscenda. Non confundenda cum *D. Chamissonis* Spreng.

(typus in Herb. Hort. Berol., ex Herb. Garcke!)—forma valde singulari (annon hybridogena?) «e freto Kotzebuei»—probab. ex Ins. Aleutis—foliis gaudenti integerrimis, basi denticulatis et fere ad apicem usque denticulatis in eodem individuo intermixtis (cfr. Sprengel in Linnaei Syst. Veg. ed. XVI v. II, 1825, p. 527); haec ultima *D. integrifoliam* f. *intermediam* Nathorst Oefv. Sv. Vet. Akad. Förh. 41. I (1884), p. 24 (= *D. integrifolia* × *octopetala* Rydb. North Amer. fl. vol. 22,5 (1913), p. 400 = × *D. intermedia* m. in sched.) maxime admonet, sed probab. diversa est.

S. Juzepczuk.

Beitrag zur Systematik der Gattung Dryas L.

Zusammenfassung.

Verfasser teilt die Gattung *Dryas* in zwei Sektionen ein: *Nothodryas* Juz. und *Eudryas* Juz. Zu der ersten gehören *D. Drummondii* Richards., *D. tomentosa* Farr und *D. grandis* Juz., zu der zweiten—*D. octopetala* auctt. und *D. integrifolia* M. Vahl. Die beiden letzten Arten sind in der Auffassung vieler Autoren Kollektiv-Arten, die einer weiteren Zergliederung unterliegen müssen; Verfasser betrachtet die ganze Sektion *Eudryas* als aus drei Formenkreisen bestehend, welche die Namen *Chamaedrifoliae*, *Punctatae* und *Tenellae* bekommen. Jede dieser drei Gruppen ist durch eine Reihe vicariierender (geographischer) Arten vorgestellt, deren Beschreibung meistenteils in der Arbeit sich befindet (siehe den latein. Text). Die Sektion *Nothodryas* erscheint, der Meinung des Autoren nach, älter zu sein und ist wahrscheinlich in Nordamerika entstanden; sein sibirischer Vertreter, *D. grandis*, stellt in einigen Merkmalen einen gewissen Uebergang zur Sektion *Eudryas* vor, der eine sibirische Herkunft zugeschrieben wird. Wichtig ist es auch zu bemerken, dass die ostsibirischen Vertreter der drei verschiedenen Gruppen dieser letzten Sektion weniger differenziert und näher zu einander stehend erscheinen, als die nordamerikanischen. Bei der Behandlung der Frage über die Entstehung der arktischen Flora bieten die Schiksale der Sektion *Eudryas* gerade das grösste Interesse, da die Sektion *Nothodryas* eigentlich weder arktisch noch alpin erscheint

А. С. Порецкий.

К характеристике растительности песчаных островов Черного моря.

(Острова Долгий и Круглый).

Работая летом 1926 года в составе экспедиции Наркомзема УССР по изучению растительности Нижне-Днепровских песков, мне удалось посетить некоторые из песчаных островов, расположенных в Черном море и составляющих как бы продолжение песчаной полосы Нижнего Днепра. К сожалению, я не мог осмотреть самого большого из этих островов — острова Тендер — данные мои получены при кратковременном посещении острова Долгого и маленького островка Круглого. Однако, отсутствие каких-либо материалов по растительности этих островов заставляет меня привести здесь и эти неполные наблюдения над растительными группировками последних [1]).

Остров Долгий расположен к югу от Кинбурнской косы, отделяя на некотором протяжении с запада Ягорлыцкий залив от Черного моря. Узкий проток между ним и Кинбурнской косой еще более съужается благодаря маленькому островку Круглому, расположенному в этом протоке.

По мнению А. И. Пиотровского [2]), посетившего остров Долгий в предъидущем, 1925 году, оба эти острова вместе с восточной оконечностью Кинбурнской косы представляют из себя

[1]) Экспедиция посетила эти острова 9/IX 1926 г. в составе почвоведа Е. А. Штурм и ботаников Е. М. Лавренко и автора этих строк. Е. М. Лавренко выражаю большую благодарность за предоставление в мое распоряжение некоторых своих записей.

В том же 1926 году некоторые из песчаных островов, в том числе остров Тендер осмотрели харьковские ботаники Н. А. Шостенко и Ф. Я. Левин, данные которых должны быть опубликованы в ближайшее время.

[2]) А. И. Пиотровский. Материалы по исследованию почв Нижне-Днепровских песков. Труды Южной Областной Мелиоративной Организации, Вып. VI, Одесса 1926 г.

устьевой бар древнего Днепра. Основываясь на наличии древних террас к югу от г. Каховки, А. П. Пиотровский считает, что древний Днепр имел более восточное направление, впадая первоначально в Джарылгачский залив с образованием устьевого бара ввиде Джарылгачской косы. Аллювиальные отложения этой древней долины, повидимому погребены под лессовыми отложениями и по времени предшествуют последним. В последующие эпохи русло реки перемещалось по направлению на северо-запад, на что указывают террасы около г. Каховки, а затем и пески Нижнего Днепра, расположенные в виде отдельных песчаных массивов, чередующихся с пониженными участками. Эти пониженные полосы являются старыми руслами Днепра, а песчаные массивы [1]), их левобережными отложениями. Наиболее западная промежуточная полоса, впадающая в Ягорлыцкий залив, представляет из себя самую молодую старицу Днепра [2]), и оба песчаные острова вместе с частью Кинбурнской косы являются устьевым баром этого Днепра.

А. И. Пиотровский указывает также, что оба острова сложены сплошь из песчано-ракушняковых наносов, причем из приводимых им видов моллюсков все морские виды до сих пор встречаются в Черном море.

Имея вытянутую форму в направлении с СЗ на ЮВ, остров Долгий достигает в длину свыше 6 верст при ширине от нескольких десятков саженей до 1 версты. Очень незначительно поднятый над уровнем моря остров характеризуется равнинным рельефом с огромным количеством соленых озер-протоков, частью соединенных с морем, частью более или менее изолированных. При общем пониженном рельефе, можно всетаки отметить, что более поднята северная часть острова до узкого перешейка, а затем и западный берег, обращенный к Черному морю, который постепенно опускается к центру острова. Кроме того, следует указать, что вдоль обоих берегов острова тянутся береговые валы от ½ до 1½ метров высоты сложенные из песка, перемешанного с выброшенной морем сухой Zostera marina L. Часто эти валы прерываются и внутренние озера имеют свободное соединение с морем.

[1]) Эти отдельные песчаные массивы Нижнего Днепра в литературе последнего времени называются «аренами».

[2]) Впрочем, Г. Г. Махов (Грунт и Нижнедніпрянських піскових масивів та лесового степу, що з ними межує. Матеріяли по дослідженню грунтів України. Т. I, в. III, Харків 1926) основываясь, по данным 1925 года, на том, что Кинбурнская коса сложена такими же древне-аллювиальными песками, как и вся песчаная терраса Днепра, а морские пески с раковинами встречаются только по периферии косы, считает, что коса составляет продолжение левобережной Днепровской террасы в этой части заливавшейся морем благодаря колебаниям высоты берега моря. (См. также В. Крокос, Наслідки геологічних обслідувань Нижнедніпрянського району 1925 року. Матеріяли. Т. I, в. III).

При таком общем характере рельефа различные типы местообитаний растительности можно свести к двум основным. На всех более повышенных участках острова, где соленые грунтовые воды находятся на глубине 1—2 м. основным моментом, определяющим состав растительности является песчаный субстрат, и действительно, на таких участках преобладают формы, вообще характерные для песков, но с большим процентом среди них представителей песков приморских. Этот тип растительности мы находим на северной оконечности в полосе вдоль западного берега и по береговым валам, в значительной части острова. Однако, большая часть острова занята песками более пониженными, с грунтовой водой на глубине 50—60 см. и ближе к поверхности, с разбросанными многочисленными солеными озерами. На таких участках характер растительности уже иной. На первый план здесь выступает засоление субстрата, и действительно, растительный покров этой пониженной части острова составлен формами, характерными вообще для различных солончаков.

Растительность острова сравнительно мало изменена влиянием человека, т. к. постоянных жителей на острове нет, и только иногда здесь бывают стоянки рыбаков.

Переходя к более детальной характеристике растительности, мы начнем с повышенной северной части острова.

Если пересекать остров от западного берега (Черного моря) к восточному (Ягорлыцкого залива), то можно заметить, что растительный покров распадается на ряд поясов, в зависимости от близости к берегу моря, различий в элементах рельефа, а в связи с этим от большего или меньшего засоления субстрата. Эти пояса, однако, не будут вполне правильными, т. к., как уже указывалось выше, при общей равнинности поверхности острова все же наблюдается постепенное понижение от западного берега к восточному. Таким образом, растительность как бы складывается в ряд полос, параллельных длинной оси острова. Особенно эта поясность заметна в северной части острова, более поднятой и поэтому представляющей большее разнообразие условий местообитания для растительности.

Вдоль самого берега Черного моря всюду тянется узкая полоска песка, заливаемого волнами, шириной 7—9 м., покрытого выброшенной морем Zostera marina L., ближе к морю еще зеленой, дальше уже отмершей. За этой полосой почти всюду вдоль берега идет вал из сухой Zostera marina, перемешанной с песком, образовавшийся благодаря более сильному прибою. Такие валы тянутся с перерывами вдоль всего берега острова, и особенно хорошо выражены на берегу Черного моря. Вдоль Ягорлыцкого залива валы развиты далеко не везде, но местами они и здесь очень

высоки, достигая высоты 2 м. Обычно высота вала колеблется от $^1/_2$ до 1 м.

У подножья вала со стороны моря очень часто развита узкая, обычно $^1/_4$—½ м. шириной, прерывистая полоска Bassia hirsuta (L.) Asch. Растительность самого вала довольно разнообразна, но ряд видов встречается здесь особенно постоянно. Основу здесь обычно составляют заросли Elymus sabulosus MB [1]) которые часто спускаются по склону вала к морю, образуя группы и внизу. Вместе с ним особенно выделяются обильные высокие кусты Atriplex tataricum L., очень много групп Tournefortia sibirica L., кое-где Mulgedium tataricum DC. Единично на фоне такой растительности разбросаны Cynanchum acutum L., Eryngium maritimum L.. Crambe maritima L., Cakile maritima Scop., Gypsophila trichotoma Wend., Salsola kali L., кое-где Daucus bessarabicus DC. По большей части к указанным представителям примешиваются и обычные формы песков. Часто здесь в значительном количестве Cynodon dactylon Pers., единично Linaria genistifolia Mill., Linum perenne L., Sisymbrium junceum MB.

За валом тянется полоска более ровных повышенных песков с большим количеством ракушек. Здесь развиты заросли того же Elymus sabulosus MB, однако, примесь других представителей значительно меньше и аспект дают голубоватые заросли Elymus'a. На этом фоне единичные эк-ры Euphorbia Gerardiana Jacq., кое где довольно густая щетка Cynodon dactylon Pers., единично встречаются Plantago arenaria W. K., Linum perenne L., Medicago falcata L. Обычно, эта самая высокая полоса вдоль берега, ширина ее колеблется от 18 до 3—4 м. Отсюда уже начинается общее понижение к берегу Ягорлыцкого залива.

Там, где береговой вал развит неясно, за полосой прибоя сразу начинается ровный, более повышенный берег, и здесь оба указанные пояса сливаются. Среди густых зарослей Elymus, ближе к морю вкраплены кусты Atriplex tataricum L., экземпляры Mulgedium tataricum DC., Crambe maritima L. и другие представители береговых валов, вместе с Euphorbia Gerardiana Jacq., Linum perenne L., часто Carex colchica Gay., т. е. с обычными формами пониженных песков.

Пояс зарослей Elymus sabulosus MB., постепенно понижаясь, переходят в следующий наиболее широкий пояс, занимающий всю центральную часть острова в этом участке. Здесь уже на первый

---

[1]) Elymus приморской полосы Нижне-Днепровских песков приводится во всех работах по этому району, как Elymus sabulosus MB. Придерживаясь по преимуществу приморской полосы, местами Elymus заходит и вглубь песков. (Алешковская арена). Собранный здесь материал отнесен Р. Ю. Рожевиц к Elymus giganteus Vahl. var. cylindraceus Rosch. Недостаток материала не позволяет решить вопрос, имеем ли мы здесь дело с двумя формами или с одной. Поэтому предпочитаю пока сохранить для приморского Elymus'a название E. sabulosus MB.

план выступают заросли песчаной осоки Carex colchica Gay. В 400 м. от северного края острова среди зарослей Elymus sabulosus MB. у начала пояса Carex colchica Gay. был сделан почвенный разрез. Приведу краткое его описание [1]).

0—30 [2])—слой ракушняка,

30—43—серовато-белый морской промытый песок,

43—67—слой такого же песка с двумя буроватыми прослойками.

67—70—слой ракушняка,

70—104—песок, перемешанный с обломками ракушек,

104—вода со следами хлористых солей.

Пояс Carex colchica Gay. занимает полосу 80—90 м. шириной. На некоторых участках эта осока образует почти чистые заросли, покрывая песок в виде редкой желтовато-зеленой щетки. Но единично на этом фоне попадаются довольно разнообразные представители песков. Здесь еще больше Euphorbia Gerardiana Jacq. Cynodon dactylon Pers., Linum perenne L., выделяются еще цветущие Medicago falcata L. и крупные (до 1½ м. высоты) кусты Melilotus albus Desr. Кое-где редкие эк-ры Calamagrostis epigeios Roth., Linaria genistifolia Mill., Plantago arenaria W. K., Crepis rhoeadifolia MB., Onosma arenarium Led. Единично и тут Eryngium maritimum L., Cynanchum acutum L., Heliotropium Stevenianum Andrz. [3]), Elymus sabulosus MB. В блюдцевидных понижениях группы Scirpus holoschoenus L.

При движении дальше в том же восточном направлении остров еще более понижается и здесь на составе растительности начинает сказываться уже близость соленой грунтовой воды. На таких участках Carex colchica Gay. довольно быстро исчезает. Растительный покров становится более сомкнутым, «луговидным». Обычно здесь появляется Agrostis alba L., характерная во всей песчаной полосе Нижнего Днепра, для окраин засоленных понижений, «саг». На участках, где засоление сказывается еще слабо, к Agrostis alba L. в большом количестве примешивается Scirpus holoschoenus L., обычный на пониженных, но еще не засоленных песках. Единично здесь уже попадаются растения более или менее солоноватых участков, как Verbascum blattaria L., Gypsophila trichotoma Wend. По невысоким бугоркам опять появляется Carex colchica Gay.

По мере дальнейшего понижения, на более засоленных участках, вместе с Agrostis alba L. находим уже иные формы. Около ¾ в. от северн. края острова, близ берега Ягорлыцкого

[1]) Привожу здесь, как и во всех следующих разрезах данные Е. А. Штурм.

[2]) В см.

[3]) Вероятно, здесь же имелся и Heliotropium ellipticum Led., собранный в других участках приморских песков.

залива, на участке с желтовато-коричневым аспектом от сухих стеблей Agrostis alba L. и бурых плодов Juncus Gerardi Loisel., на метровой площадке был составлен следующий список:

I ярус.

1. Agropyrum elongatum ruthenicum Richt.	sp.	10—15%	пл. плоды.
II ярус.			
2. Agrostis alba L.	cop_3	30—40%	пл. плоды.
3. Juncus Gerardi Loisel.	cop_3	30—40%	пл. плоды.
III ярус.			
4. Cynodon dactylon Pers.	sp_3		вег. поб.
5. Cirsium elodes MB.	sp_1		роз.
6. Spergularia marginata Kitt.	sol.		пл.
7. Cynanchum acutum L.	sol.		поб.

Вблизи участка единично разбросаны Verbascum blattaria L., Atriplex hastatum L., Melilotus albus Desr., Suaeda maritima Dumort. Кое-где на подобных же участках попадаются единично Carex extensa Good. и Plantago maritima L.

Можно видеть, что приведенный список состоит уже из форм или солончаковых, или таких, как Cynodon dactylon, Melilotus albus, Cynanchum acutum, которые выносят засоление довольно хорошо.

Почвенный разрез около этого участка дал такую картину:

0—42—Серый с желтоватым оттенком морской песок на глубине 21—24 и 34—40 см. с темно-серыми заиленными прослойками,

42—60—Серовато-желтый песок с ракушками.

Вода на глубине 60 см., песок вскипает по всему разрезу. Во всех горизонтах, начиная с поверхности, имеется хлор.

Ближе к берегу участок еще более понижается, и здесь доминируют крупные дерновины солончакового пырея Agropyrum ruthenicum Richt., а в промежутках между ними многочисленные побеги Juncus maritimus Lam. Кое-где единичные стебли Phragmites communis Trin. За этой полосой, около 2 м. ширины, идет невысокий береговой вал, на который заходит пырей, много Calamagrostis epigeios Roth., и особенно Tournefortia sibirica L. У подножья вала узкая полоска Bassia hirsuta (L.) Asch., а затем пониженный берег моря с выброшенной Zostera marina L.

В других участках растительность пониженной восточной окраины острова несколько варьирует. Иногда Agropyrum ruthenicum здесь отсутствует, и Juncus maritimus растет вместе с J. Gerardi

или образует чистые заросли. Кое-где вдоль берега тянется полоска Phragmites communis. На береговых валах и здесь те же формы, приведенные для вала западного берега. И здесь мы находим Mulgedium tataricum DC., Atriplex tataricum L., Cynanchum acutum L., Tournefortia sibirica L., кое-где Sonchus arvensis L., Picris hieracioides L.

Такова в общих чертах растительность северной, более повышенной части острова. В этой части в растительном покрове преобладают или обычные формы песков, или формы, приуроченные к песчаным морским берегам, и только кое-где на пониженных участках на первый план выступают формы солончаковые. Однако, такой характер растительность имеет в меньшей части острова, значительная же часть его настолько понижена, что соленая грунтовая вода находится близ поверхности. Все такие участки заняты уже зарослями типичных солончаковых форм. Песчаная же растительность остается только в полосе в несколько десятков м. вдоль западного берега и на береговых валах.

Если пересечь остров в наиболее узкой его части (около 1 в. к Ю. от его северной оконечности), то картина смены поясов будет уже иная. За валом обычного типа с Elymus sabulosus MB. Atriplex tataricum L., Mulgedium tataricum L. и единичными Eryngium maritimum L., Salsola kali L., Crambe maritima L. идет ровная полоса около 8 м. шириной с зарослями Elymus sabulosus MB., в которых вкраплены Eryngium maritimum L., Linum perenne L., Cynodon dactylon Pers., Plantago arenaria W. K. и др. [1]).

Но за этой полосой начинается уже не обычный пояс Carex colchica Gay, а заросли Phragmites communis Trin., вначале с теми же Elymus sabulosus MB., Cynodon dactylon Pers и др. Тростник довольно редкий низкорослый около $^{3}/_{4}$—1 м. высотой, большей частью в вегетативном состоянии. Постепенно поверхность острова понижается и среди Phragmites появляются уже другие виды— единичные эк-ры Atropis festucaeformis Boiss., Statice Gmelini Willd., Aster tripolium L., а кое-где побеги и Salicornia herbacea L. Полоса тростника около 15—20 м. шириной и за ней начинается ровный пониженный участок солончаков, доходящих до берега залива.

Основной аспект этого участка соломисто-желтый от сухих стеблей Atropis festucaeformis Boiss., которые образуют фон почти всюду. На этом фоне лиловые пятна цветущей Statice Gmelini Willd. О видовом составе растительного покрова таких участков может дать представление следующий небогатый список, составленный на метровой площадке.

[1]) В полосе вдоль западного берега кроме обычных форм приморских песков на одном участке среди редкого Agropyrum ruthenicum имеется в заметном количестве Kochia prostrata Schrad.

I ярус.

1. Atropis festucaeformis Boiss. cop_1 ок. 25% пл. пл.
2. Statice Gmelini Willd. sp_3 ок. 20% пл. цв.
3. Aster tripolium L. cop_1 ок. 25% пл. бут.

II ярус.

4. Salicornia herbacea L. cop_3 ок. 5% пл. поб.

Кое где кругом площадки отдельные экземпляры Suaeda maritima Dumort. и группы Atriplex pedunculatum L. На таком фоне пятна Atriplex verruciferum MB., приуроченные к едва заметным буграм. Ближе к берегу отдельные группы Juncus maritimus Lam.

К югу от узкой части острова среди таких же солончаков разбросаны многочисленные соленые озера, то соединенные с заливом озера-протоки, то расположенные более или менее изолировано. Солончаки и тут имеют желтоватый тон от сухих стеблей Atropis festucaeformis Boiss. с примесью лиловых пятен Statice Gmelini Willd., кое-где с белым оттенком отцветшей Statice caspia Willd. Более пониженные участки—ложбины и западины—выделяются красновато-фиолетовыми разводами от побегов Salicornia herbacea L. Бугорки же и более повышенные участки заметны благодаря серебристой Atriplex verruciferum MB Для того, чтобы можно было яснее представить, как быстро идет смена зарослей одного вида другими, приведу еще описание небольшого участка (около 40 м. шириной) между соленым озером—протоком и Ягорлыцким заливом, в 1/2 в. к югу от предыдущей площадки. Берег озера окружен мокрым ракушняком, шириной около 1 м. Вдоль него полоска около 30—40 см. шириной из Aster tripolium L. Следующие 30—40 см. заняты той же Aster tripolium L., с значительной примесью Statice Gmelini Willd., розетки которой выделяются на фоне побегов Aster. За этой пониженной окраиной озера небольшой бугорок шириной около 6 м.—и на участке господствуют заросли Atriplex verruciferum MB., с примесью редкой Artemisia maritima salina Keller. За этим бугром опять ложбинка, заросшая Aster tripolium L., по краям с примесью Statice Gmelini Willd. Кое-где в этой ложбинке тянутся узкие полоски Salicornia herbacea L., местами вместе с Suaeda maritima Dumort. Эта ложбинка около 8 м. шириной. На другой стороне ложбинки начинается пологий подъем на едва заметный ракушняковый бугор (около 6 м. в диам.). Всюду ковер Atriplex verruciferum MB. с примесью редкой Artemisia salina Keller. На самой вершине этого бугорка полынь уже выступает на первый план. Затем идет на протяжении 18 м. ровный, несколько пониженный по отношению к бугорку участок опять с преобладанием Atriplex verruciferum MB. На этом фоне отдельные эк-ры Statice caspia Willd., Statice Gmelini Willd., дерновины Atropis festucaeformis Boiss., кое-где Artemisia salina Keller. В мелких западинках пятна Salicornia herbacea L.

Почвенный разрез на этом участке дал такую картину:

0—8. Буровато-черный вязкий заиленный торфянист. горизонт.

8—14. Такой же черный, но с перегнившими растительн. остатками.

14—35. Серый слоистый песок с раковинами.

35—вода.

Разрез вскипает, начиная с поверхности. По всему разрезу большое количество хлора.

За этим участком начинается подъем на береговой вал из морского песка с ракушками, в верхней части слегка окрашенного гумусом в темно-серый цвет. В нижней части склона преобладает Atriplex verruciferum MB. с Artemisia salina Keller., несколько выше появляется Agropyrum ruthenicum Richt. Самая же вершина (м. на 1½—2 над окружающим солончаком) занята разнообразной песчаной растительностью. Здесь выделяются большие кусты цветущей Medicago falcata L., Cynanchum acutum L., Mulgedium tataricum DC., много песчаной формы Agropyrum cristatum PB. (изредка A. repens P.B.), Artemisia scoparia W.K., единично попадаются Sisymbrium junceum MB., Asparagus maritimus Mill., Allium guttatum Stev. (плоды), Delphinium consolida L., Ephedra vulgaris Richt., Coronilla varia L., Convolvulus lineatus L., Plantago lanceolata L., группы Artemisia austriaca Jacq.

По склону к морю выделяются крупные экземпляры Artemisia salina Keller и Aster tripolium L. У подножья вала узкая полоска Bassia hirsuta (L.) Asch., за которой пониженный берег с выброшенной морем Zostera marina L.

Можно было бы привести еще ряд примеров изменений растительности солончаков пониженной части острова в зависимости от колебаний микрорельефа, и в связи с этим от большей или меньшей глубины грунтовой воды. Благодаря этим колебаниям, растительность складывается в ряд пятен и полос, где бугорки с серебристыми зарослями Atriplex verruciferum сменяются желтовато-соломистыми участками Atropis festucaeformis, с разбросанными кое-где лиловыми Statice Gmelini а пониженные ложбинки выделяются красно-фиолетовыми полосами Salicornia herbacea.

В зависимости от этой высоты уровня участка можно построить такой схематический высотный ряд солончаковой растительности.

1. Agropyrum ruthenicum с редкой Artemisia maritima salina.

2. Artemisia salina + Atriplex verruciferum иногда примесь Atropis festucaeformis.

3. Atriplex verruciferum с более редкой Artemisia salina, ввиде примеси Atropis festucaeformis, Statice caspia иногда Frankenia hirsuta. (На некоторых участках с покровом этого типа Statice caspia отсутствует, имеется же S. Gmelini).

4. Atriplex verruciferum с Atropis festucaeformis, ввиде примеси Statice Gmelini (иногда S. caspia и Frankenia hirsuta).

5. Atropis festucaeformis + Statice Gmelini.

6. Atropis festucaeformis + Aster tripolium примесь Salicornia herbacea, иногда Suaeda maritima. Statice Gmelini редеет.

7. Заросли Aster tripolium (на более повышенных участках с примесью Statice Gmelini, обычно лишь ввиде вегет. розеток).

8. Заросли Salicornia herbacea (иногда с примесью Suaeda maritima).

9. Заросли Juncus maritimus.

Нужно подчеркнуть, что весь этот ряд развертывается при очень незначительном колебании уровня грунтовой воды. Так, в приведенном выше почвенном разрезе на участке с Atriplex verruciferum, с редкой Artemisia salina, Statice caspia и др. вода находится на глубине 35 см. Нижние члены ряда (№ 7—9) имеют воду уже у самой поверхности, а последние два встречаются и по окраине соленых озер. С другой стороны, уровень каждого типа колеблется иногда в заметных пределах. Так, очень характерные солончаки с Atropis festucaeformis и Statice Gmelini, обычно расположенные ниже участков с Atriplex verruciferum, иногда имеют воду на глубине 50—60 см. Кроме того, уровень воды, конечно, в значительной степени зависит от нагона воды ветром в озерки-протоки, когда многие участки солончаков бывают залиты водой. Высотное же соотношение этих типов на смежных участках более или менее отвечает приведенной схеме.

Посмотрим теперь, какие изменения в распределении растительности можно отметить на находящемся вблизи Долгого маленьком островке Круглом.

Вопреки названию, островок этот собственно овальной формы, достигает в длину каких нибудь полверсты и отделен от Долгого узким, но местами глубоким проливом. Поверхность острова такого-же равнинного характера, слабо волнистая, с общей тенденцией к понижению по направлению с запада на восток. Поэтому наиболее высокая часть острова—это западный берег, и здесь кое-где попадаются такие-же участки с песчаными формами, как и на острове Долгом. Также по берегам развиты песчаные валы с выброшенной морем Zostera marina L. Вся же центральная часть острова занята солончаками. Отличительной чертой этих солончаков является обилие Phragmites communis Trin., заросли которого играют главную роль в общем аспекте острова. Тростник окружает каймой все побережье и дает фон также на самых различных типах солончаков центральной части острова.

На фоне этих зарослей можно проследить такую же зависимость растительного покрова солончаков от различий в элементах микрорельефа, которая отмечена уже для острова Долгого. Если пересечь остров в его средней части, то можно видеть такую картину.

Вдоль западного берега за пониженной полосой прибоя с выброшенной морем Zostera marina L. здесь идет заросль Phragmites communis Trin., ввиде каймы окружающая весь остров. Затем берег повышается, и в полосе около 10 м. шириной побеги тростника расположены более редко. Среди них разбросаны дерновины Agropyrum ruthenicum Richt. (sp.), много Artemisia salina Keller (cop.-sp.), кое-где отдельные эк-ры Statice Gmelini Willd. Дальше на пути встречено пересохшее соленое озерко, по берегу которого кайма более густого Phragmites communis Trin., а в нижнем ярусе полоска Aster tripolium L. (¾ м.), за которой более широкая полоса (около 2 м.) Juncus maritimus Lam. На другом берегу озерка опять ровный постепенно понижающийся к берегу залива участок. На протяжении 30 м. тянется солончак с соломисто-желтым аспектом Atropis festucaeformis Boiss. ($cop._1$), с лиловыми пятнами цветущей Statice Gmelini Willd. ($cop._1$-sp.). Кое-где на этом фоне редкие экземпляры Aster tripolium L., зацветающей Artemisia salina Keller, цветущего Polygonum Janatae Klokov [1]. Вначале этого участка попадаются отдельные дерновины с высокими пожелтевшими стеблями Agropyrum ruthenicum Richt., но по мере понижения они быстро исчезают. Более заметная котловинка на этом фоне выделяется обилием Juncus maritimus Lam. и Aster tripolium L. среди более редких Atropis festucaeformis Boiss. и Phragmites communis Trin.

Затем поверхность медленно повышается, тростник здесь довольно густой (cop_1-sp_3), много Artemisia salina Keller (cop_1), Statice Gmelini Willd. (cop_1), но Atropis festucaeformis Boiss. уже редеет, появляются опять единичные дерновины Agropyrum ruthenicum Richt. При дальнейшем повышении количество солончакового пырея еще возрастает и дерновины его здесь образует фон. Между ними много Artemisia salina Keller с единично разбросанными побегами Phragmites communis Trin., экземплярами Statice Gmelini Willd., Cynanchum acutum L. Кое-где Gypsophila trichotoma Wend.

Наконец, в наиболее повышенной полосе перед береговым валом имеются уже редковатые заросли Elymus sabulosus MB, с отдельными дерновинами солончакового пырея. Здесь уже много песчаных форм, обычно не встречающихся на солончаках, как Centaurea arenaria MB., Sisymbrium junceum MB., Delphinium consolida L., Silene viscosa Pers. Кое-где Melilotus albus Desr., Crambe maritima L. Спуск к морю занят зарослями Phragmites communis Trin., в которых попадаются Mulgedium tataricum DC., Crambe maritima L., Atriplex hastatum L., кое-где примесь Elymus sabulosus MB. Затем идет пониженный берег моря с выброшенной Zostera marina L.

[1]) Вид описываемый М. В. Клоковым в печатающемся сборнике „Матеріали до охорони Природи на Україні“.

Для того, чтобы можно было судить о высоте уровня различных солончаков в этом случае, приведу данные почвенных разрезов для двух участков.

На участке с Atropis festucaeformis и Statice Gmelini разрез обнаружил:

0—23—серый морской песок со слабой гумусовой окраской, с заметным количеством перегнивших органических осадков;

23—60—такой же песок, промытый;

60 см.—вода. Вскипание довольно слабое по всему разрезу. Хлор отмечен также от самой поверхности.

В другом случае, в 4 м. от предыдущего, на участке с преобладанием Agropyrum ruthenicum, картина была такая:

0—25—такой-же серый, морской, окрашенный гумусом песок, до 9 см. густо переплетенный корнями;

25—33—слой ракушняка;

33—70—серовато-белый промытый песок.

На глубине 70 см. вода. Вскипание с поверхности до 33 см. Хлор в незначительном количестве в верхнем горизонте, которое постепенно увеличивается в более глубоких.

Наконец, чтобы не возвращаться уже к отдельным участкам растительности остр. Круглого, нужно указать, что в рассмотренном случае западный берег очень слабо повышен относительно центральной части, и за береговым валом сразу начинаются песчаные солончаки. Местами же здесь на более повышенном ракушняке развиты заросли Elymus sabulosus MB., на фоне которого в большем или меньшем количестве разбросаны цветущие экземпляры Seseli tortuosum L., Centaurea arenaria MB.. (плоды и цветы), Melilotus albus Desr. Linum perenne L., «круговины» Ephedra vulgaris Richt. Местами много цветущей Artemisia campestris L.

Таким образом, мы видим, что распределение растительности различных типов солончаков в зависимости от рельефа на острове Круглом более или менее отвечает приведенной схеме для Долгого. Отличием их является лишь обилие Phragmites communis, как-бы накладывающегося на все ступени этого высотного ряда, но редеющего при движении вверх. На участках с обильным солончаковым пыреем тростник отсутствует или имеется лишь ввиде отдельных побегов. Другим отличием этого ряда является малое развитие солончаков с Atriplex verruciferum, занимающих на Долгом большие площади между солеными озерами [1]). Поэтому здесь

---

[1]) Распространение Atriplex verruciferum MB. на песках Нижнего Днепра ограничивается приморской полосой Кинбурнской косы и Ивановской арены. Не заходя вглубь песчаных массивов, Atriplex verruciferum изобилует на прилежащих с юга солонцево-солончаковых участках уже на почвах с более тяжелым механическим составом. Повидимому, заиленные пески в промежутках между солеными озерами на острове Долгом являются для этой формы более благоприятным субстратом, и этим нужно объяснить обилие ее здесь.

солончаки с Atropis festucaeformis и Statice Gmelini выше переходят в участки с обильной Artemisia salina и отдельными дерновинами солончакового пырея, а затем уже в участки, занятые последним.

Сопоставим теперь описанные типы растительности островов с типами соответствующих участков песков в смежных районах. Если мы обратимся к схеме распределения растительности в сагах Солено-озерной лесной дачи на Кинбурнской косе, данной А. А. Янатой [1]), в той части, которая относится к пескам засоленным, и сравним ее с нашей схемой массового распределения солончаковых видов в зависимости от различий в микрорельефе, то можно видеть, что в основе их есть некоторые сходные черты. Последовательность «зон» у А. Янаты следующая.

1) Agropyrum elongatum (Lepidium latifolium) [2]); 2) Atropis festucaeformis (Artemisia maritima v. nutans [3]), Obione verrucifera); 3) Lepidium crassifolium; 4) Statice caspia (Obione pedunculata, Gypsophila trichotoma, Atriplex salinum); 5) Suaeda maritima (Frankenia hirsuta); 6) Salicornia herbacea. Начиная с последней «зоны», А. Яната отмечает уменьшение засоления, что вряд ли наблюдается в действительности, но следующие пояса, более опресненные в нашем случае места не имеют.

Можно видеть, что здесь выпадают пояса Artemisia salina и Atriplex verruciferum. Обе эти формы вкраплены в следующий пояс Atropis festucaeformis. С другой стороны, на островах нет большого развития участков Lepidium crassifolium, часто образующего пояс и в других пунктах Нижне-Днепровских песков. Что касается двух следующих поясов, то Statice caspia никогда не дает фона на солончаках островов, а вкраплена ввиде более или менее редких экземпляров среди Atriplex verruciferum или Atropis festucaeformis. Участки с господством Suaeda maritima имеют на островах сравнительно малое значение, и эта форма примешивается в большем или меньшем количестве, то к Salicornia herbacea, то к Atropis festucaeformis. Зато очень распространены участки с Aster tripolium, в схеме А. Янаты отсутствующие. Наконец, особенно характерно отсутствие в сагах центральной части косы зарослей Juncus maritimus.

Если теперь мы рассмотрим описание приморской полосы той-же Солено-озерной лесной дачи на Кинбурнской косе у

---

[1]) А. Яната. Материалы к флоре Солено-озерной лесной дачи Днепровского уезда Таврической губ. Записки Крымск. Общ. Естествоисп. т. VI, 1916 г.

[2]) В скобках помещены растения, обычно произрастающие в данном поясе.

[3]) По всей вероятности, та форма, которую я привожу, как Artemisia salina Keller.

И. К. Пачоского [1]), то здесь сходство растительных группировок будет уже более заметным. Берег моря и здесь изобилует солеными озерами-протоками с большим количеством Zostera nana и Ruppia spiralis, изрезывающими всю прибрежную полосу. Вдоль озер кайма Juncus maritimus, с примесью Phragmites. Низкие берега покрыты Salicornia herbacea, а выше к последней примешиваются Atropis festucaeformis и Statice Gmelini, еще выше идет полоса Obione verrucifera, редкой Artemisia maritima и, наконец, полоса Agropyrum elongatum. Конечно, в различных случаях и различные пояса выпадают. Если берег круто поднимается, иногда за группами Juncus maritimus идет почти сразу полоса Agropyrum elongatum, но последовательность и характер смены растительного покрова часто весьма сходны. Самый берег Ягорлыцкого залива в Солено-озерной даче [2]) имеет те-же песчано-ракушняковые валы с большим количеством выброшенной морем Zostera, покрытых Elymus sabulosus с Atriplex tataricum, Cynanchum acutum, Mulgedium tataricum, Crambe maritima, кое-где Agropyrum elongatum. За этой полосой берег понижается и идут такие же солоноватые участки с Agropyrum elongatum, Artemisia maritima и примесью ряда песчаных видов, а в более пониженных местах с Atropis, Obione, Aeluropus littoralis, Petrosimonia crassifolia и др.

На Кинбурнской косе к берегам соленых озер часто довольно близко подходит и древесная растительность, причем опушку образуют обычно терн и Rhamnus cathartica, за которыми уже идет и дуб. Эта растительность на острове Долгом отсутствует. В северной части острова был найден лишь один кустик Prunus spinosa L., занесенный, конечно, птицами с Кинбурнской косы.

Из изложенного выше видно, что солончаки центральной части Солено-озерной дачи, т. е. на расстоянии нескольких верст от берега моря, уже несколько отличаются (отсутствие Juncus maritimus, меньшая роль Atriplex verruciferum и т. д.) от солончаков приморских в узком смысле этого слова. Но если мы обратимся к тем представителям береговых песчаных валов и вообще растительности песков, расположенных в непосредственной близости к морю, то здесь эти отличия выступят еще более ярко. В приморской полосе Кинбурнской косы все эти формы, как мы видели, также обильны. Но стоит отойти на некоторое расстояние от берега, как они сразу исчезают и сменяются обычной растительностью Нижне-Днепровских песков. Зато по приморским пескам эти формы распространены достаточно широко. Участки такой-же растительности описываются И. К. Пачоским [3]) по песчаным пересыпям

[1]) И. К. Пачоский. По пескам Днепровского уезда. Известия Государств. Степн. Заповедн. Аскания Нова. Выпуск I, Херсон 1922. Стр. 17—18.

[2]) Ibid., стр. 12—14.

[3]) И. К. Пачоский. Описание растительности Херсонской губ. Вып. III, Херсон 1927 г.

лиманов Херсонского побережья. Отмечая здесь ряд форм (из встреченных нами следующие: Crambe maritima, Cakile maritima, Eryngium maritimum, Daucus bessarabicus, Mulgedium tataricum, Tournefortia arguzia, Asparagus maritimus, Juncus maritimus, Elymus sabulosus, Carex extensa)[1]) не удаляющихся от морского берега и совершенно не переходящих на более отдаленные приречные пески, автор объясняет эту особенность приморских песков увлажнением их водой со значительным количеством солей, и называет такие формы псаммо-галофитами. Однако, одним засолением объяснить особенности приморских песков не представляется возможным. Действительно, в глубине Нижне-Днепровских песков имеется достаточное количество засоленных саг, т. е. понижений, часто занятых солеными озерами. Но песчаная растительность здесь сменяется обычными солончаковыми формами, которые мы видели и на солончаках островов. Песчаных же форм морского побережья здесь мы не находим. Очевидно, обитание на приморских песках имеет еще целый ряд других отличий, обусловливающих своеобразие приморской флоры. Сюда можно отнести песчано-ракушняковый субстрат, обычный на таких участках, влияние прибоя, изменяющего конфигурацию поверхности песчаной полосы, периодическое заливание песков соленой морской водой, в остальное время, как мы видели по некоторым почвенным разрезам, выщелоченных на значительную глубину[2]). Какое значение для развития растительности имеет заливание приморской полосы морем видно из данных А. Ф. Флерова[3]), который говорит, что в приморской полосе в районе Анапы заливание препятствует развитию какой бы то ни было растительности. Но уже несколько выше, в полосе приморских дюн им указываются и приморские виды, как Elymus sabulosus, Tournefortia sibirica, Eryngium maritimum, Cakile maritima и др. Эти особенности условий обитания, к которым приморские формы являются, очевидно, достаточно приспособленными, препятствуют поселению здесь многих обычных форм приречных песков, вместо которых здесь развиты столь характерные заросли Juncus maritimus по пониженным берегам протоков и Elymus sabulosus на приморских валах и более повышенных участках. Размывание морем и развевание ветром субстрата препятствует образованию здесь более

[1]) К этим формам м. б. можно присоединить и Polygonum Janatae Klokov, форму, близкую к P. arenarium W. K., но хорошо отличающуюся несколько шероховатыми плодами, прямым стеблем, толстоватыми листьями и более скученными розовыми цветами и местообитанием—засоленные пески. Кроме указанных пунктов я эту же форму видел в 1926 г. на солончаках по пересыпи Куяльницкого лимана под Одессой.

[2]) А. Ф. Флеров („Растительность Северо-Черноморского побережья Кавказа", ч. II. Анапский район. Труды Северо-Кавказск. ассоциации Научно-Исследовательских Институтов № 12 Ростов на Дону) указывает, что иногда на поверхности песка образуется корочка солей, цементирующих песок и препятствующая его развеванию.

[3]) l. c.

или менее сомкнутого покрова, и в основе здесь преобладают корневищные формы (Elymus sabulosus, Carex colchica, а по берегам Juncus maritimus). На фоне этих зарослей вкраплена большая часть приведенных специфических форм морских побережий. Площадь рассматриваемых нами островов столь невелика, что даже в центральной части их мы находим единично многие из этих форм, обычно же они распространены в неширокой полосе вдоль берега, и по мере удаления от него исчезают.

Что касается систематического состава форм, слагающих растительный покров островов, то все упоминавшиеся виды распространены и на Кинбурнской косе [1]). Список их, однако, на островах значительно беднее, что объясняется меньшим разнообразием здесь условий обитания. Молодой возраст островов не дает нам каких либо оригинальных форм, а близость к Кинбурнской косе обеспечивает заселение их формами приморской полосы песков Нижнего Днепра, распространенных, как мы видели, и в других участках Причерноморских песков.

5/IV—28 г.

A. S. Poretzky.

Zur Charakteristik der Vegetation von Sandinseln des Schwarzen Meeres.

(Ins. Dolgij und Kruglyj).

Résumé.

Während seiner Arbeit in der Expedition des Komissariats für Agrikultur der Ukrainer S. S. R., welche sich mit der Erforschung der Sandmassiven des Untern Dnjepr befasste, hatte der Verfasser Gelegenheit auch zwei kleine Inseln Dolgij und Kruglyi im Schwarzen Meere gelegen, kennen zu lernen. Diese beiden Inseln bestehen aus Sand und erheben sich sehr unbedeutend über dem Meeresspiegel. Als Grundmomente in der Verteilung verschiedener Vegetationsgruppen sind die Nähe zum Meeresufer, die Höhe über dessen Spiegel einzelner Teile der Insel und die damit verbundene grössere oder mindere Versalzung des Sandes hervorzuheben.

Abhängig davon unterscheidet der Verfasser eine Reihe von Typen der Ansiedelungsorte (Standorte), die durch bestimmte Vegetationsgruppen gekennzeichnet werden, welch letztere gewöhnlich gürtelförmig sich längs des Meeresufers hinziehen.

Auf dem Nordteile der Insel, welcher auch höher gelegen ist, ist die Reihenfolge der Gürtel die folgende (W—O):

[1]) См. Списки И. К. Пачоского (гл. обр. „Очерк растительности Днепровск. у. Таврич. губ. Записки Новоросс. Общ. Естествоисп. т. XXVI, 1904 и „По пескам Днепровск, уезда“ Известия Госуд. Степн. Заповедн. Аскания Нова. Вып. I. Херсон. 1922) и А. А. Яната (Материалы для флоры Солено-озерной лесной дачи Днепр. у. Таврич. губ., Записки Крымск. Общ. Естествоисп. т. VI, 1911).

1) Brandungszone mit von Wogen ausgeworfener Zostera marina L.

2) Enger Sandstreifen am Fusse des sandigen Strandwalls mit Bassia hirsuta (L.). Asch.

3) Sandwall mit Beständen von Elymus sabulosus MB., zwischen welchen Atriplex tataricum L. Tournefortia sibirica L., Mulgedium tataricum DC., Cynanchum acutum L., Eryngium maritimum L., Daucus bessarabicus DC., Crambe maritima L. usw. eingeschaltet sind.

4) Ebener, ein wenig erhöhter Sandstreifen mit Elymus sabulosus MB., zu dem einige gemeine Sandformen beigemischt sind (Cynodon dactylon Pers., Euphorbia Gerardiana Jacq. u. a.).

5) Zentraler Inselteil, gewöhnlich einwenig niedriger, als die vorhergehende Zone, mit Beständen von Carex colchica Gay. und einer Reihe Sandformen.

6) Noch niedriger salzhaltiger Sand mit Agrostis alba L., Juncus Gerardi Loisel. und besonders mit Agropyrum elongatum ruthenicum Richt.

7) Strandwall mit Elymus, Agropyrum ruthenicum Richt., u. a.

8) Brandungszone mit Zostera marina L.

Die niedriger gelegenen Inselteile mit Wasser in der Tiefe von 50—60 cm. und näher sind durch verschiedene Typen von sandigen Salzgründen eingenommen. Eine gleichmässige Gürtelung derselben lässt sich hier nicht wahrnehmen, jedoch alle kleineren Schwankungen des Reliefs spiegeln sich in den Veränderungen auch der Pflanzenteppichs wieder. Verfasser giebt folgende schematische Hohenreihe der Salzgrundvegetation.

1) Agropyrum ruthenicum Richt zu dem Artemisia maritima salina Keller beigemischt ist.

2) Artemisia salina Keller + Atriplex verruciferum MB.

3) Atriplex verruciferum MB. mit Artemisia maritima salina Keller. (Beimischung von Statice caspia Willd., Frankenia hirsuta L. u. a.).

4) Atriplex verruciferum MB + Atropis festucaeformis Boiss.

5) Atropis festucaeformis Boiss. + Statice Gmelini Willd.

6) Atropis festucaeformis Boiss. + Aster tripolium L.

7) Bestände von Aster tripolium L.

8) Bestände von Salicornia herbacea L.

9) Bestände von Juncus maritimus Lam

Indem er die Vegetation von Sandinseln und die gewöhnliche Vegetation der Sandmassiven des Unteren Dnjepr vergleicht, macht der Verfasser hier auf einige Formen aufmerksam, die dem Meeresstrandsande eigentümlich seien, und nicht weit vom Meeresstrande abweichen, wie z. B., Elymus sabulosus, Juncus maritimus, Crambe maritima, Eryngium maritimum, Daucus bessarabicus u. a. die in den inneren Teilen der dem Dnjepr anliegender Sandmassiven fehlen, jedoch auf der Küste des Schwarzen Meeres weit verbreitet sind.

———

В. К. Дагаева.

Об аномалии цветка у Caltha palustris L.

Обыкновенно цветы Caltha palustris L. состоят из пяти ярких желтых лепестковидных чашелистиков и многочисленных тычинок и плодолистиков, расположенных по спирали. Но нередки случаи, когда вместо пяти листочков околоцветника, их имелось 6, 7, 8 и даже 12, и случаи полу-или полной махровости цветка. Махровые цветы появляются как в культуре, так и в природных условиях.

Указания на это имеются у:

Engelmann. De Antholysi Prodromus. 1832, p. 47; Moquin-Tandon. Elem. de Teratol. Veget. 1841, p. 371; Weber. Beitrage zur Kenntn. der Pflanz. Missbild. in Verh. natur. Vereines, 1860, p. 365; Cramer. Bildungsabw. bei einig. wicht. Pflanzenf. etc. Heft I. 1864. p. 82, 84; Eichler. Blüthendiagramme. II. 1878, p. 172; Regel. Gartenflora, 1878, p. 374; Gardener's Chronicle, I. 1883, p. 638; II, 1888, p 9, 1870, p. 864; Goebel. Beiträge zur Kenntniss gefüllt. Blüthen in Pringsh. Jahrbücher für wissenschaft. Botanic. v. XVII, 1886, p. 217; Huth Dr. E. Monographie der Gattung. Caltha in Abhandl. und Vortr. aus dem Gesammtgeb. der Natur. IV, 1891; Trapl. Morphologische Stud. über den Bau und das Diagram. der Ranuncul. in Botan. Centralb. Beiheft. Abt. I. 28, 1912, p. 260; Penzig. Pflanzen—Teratologie. II, 1826. p. 28.

Falck в своей работе «Einige Worte über die Variation in der Zahl der Perigonblätter von Caltha palustris (Sv. Bot. Tidskr. 1912 p. 632—634) высказывает предположение, что непостоянство числа листочков околоцветника у Caltha palustris увеличивается с улучшением питания. При исключительно благоприятных жизненных условиях в культуре появляются роскошные цветы, используемые даже в садоводстве.

Махровость обычно развивается за счет лепестковидного развития тычинок. По данным Goebel'я (l. c. p. 218) и Falck'а расположение лишних (против 5) листочков околоцветника неконстантно. По Fermond'у (Essai de phytomorph. ou etude des causes. qui determinent les princip. form. veget. Paris 1884, I, p. 535) при слабой махровости имеется 2—3 правильно чередующихся круга листочков околоцветника. По наблюдениям Jäger'а (Ueber

die Missbild der Gewächse. Stutg. 1814, p. 132) и Cramer'а лепестки, занявшие места тычинок, сохраняют спиральное расположение. Trapl (l. c. 273 и 279) же наблюдал, что при числе листочков околоцветника большем пяти, напр., 7—13, весь цветок делается ацикличным.

Известны также случаи, когда в цветах Caltha palustris, имеющих более, чем 5 листочков околоцветника, на границе между чашелистиками и тычинками появлялись переходные формы между лепестками и плодолистиками ввиде рудиментарных листочков с семяпочками или одиночные открытые плодолистики. (Mangin Bull. de la Soc. Bot. de France I, 1886, Ser. 2. VIII, p. 262; Goebel l. c. p. 218; Trapl l. c. p. 265).

Осенью 1924 года, профессором Б. А. Федченко были привезены из Ярославской губ. два мощных экземпляра Caltha palustris L. и переданы в распоряжение проф. В. Л. Комарова в его лабораторию экспериментальной морфологии и экологии растений при Главном Ботаническом Саде. Горшки с привезенными растениями были поставлены в плошки с водой, получали много света и зимой содержались при $t = + 2^{\circ}$ С. При пересадках ком земли не разбивался и к обыкновенной парниковой земле прибавлялся торф. В культурных условиях Caltha чувствовала себя хорошо. Паразитов грибных или насекомых на ней не замечалось. Оба привезенные экземпляра пышно цвели в оранжерее в 1925 и 1926 г.г., не обнаруживая никаких аномалий. В 1927 г. они начали цвести с 1-го апреля и сразу обратили на себя внимание неправильной формой их чашелистиков, которые имели сильно волнистые и часто изрезанные края. С 15 апреля в их соцветиях появились цветы заметно меньшего диаметра и менее яркие. По предложению В. Л. Комарова я стала вести наблюдения над ними.

В 1928 году Caltha зацвела 26 марта, и на одном экземпляре все цветы были аномальными.

При беглом взгляде бросалось в глаза увеличенное число листочков околоцветника (рис. 22 и 23). Каждый такой цветок, кроме 5 крупных желтых чашелистиков, имел еще внутри 2—4 поменьше менее ярких и с очень извилистыми часто изрезанными краями и 1—4 совсем маленьких желтых листочка. Далее по направлению от периферии к центру цветка (рис. 22 и 24) шли 1—2 ряда плодолистиков, раскрытых по брюшному шву с рыльцами и семяпочками, причем по внешнему виду не отличающимися от нормальных семяпочек; глубже располагались тычинки и нормальный гинецей. Рядом с некоторыми открытыми плодолистиками заметны были тычинки с нитями, изогнутыми коленом и пыльниками, заключенными внутри плодолистиков.

При более внимательном рассмотрении представилась следующая картина. Весь цветок был ацикличен. Пять наружных чашелистиков всегда были несколько крупнее и шире (рис. 21) и рас-

полагались по спирали в $^2/_5$ (рис. 25 и 26). Положение внутренних добавочных листочков было неконстантно, хотя иногда 6-й листочек помещался над первым и как бы продолжал спираль чашелистиков. Каких-либо переходных форм от тычинок к лепесткам я не наблюдала. Добавочные листочки были только немного у́же чашелистиков, (рис. 20) вытянуты, с изрезанными волнистыми краями и постепенно мельчали к центру цветка.

Зато можно было найти все стадии перехода от желтых листочков околоцветника к зеленым открытым плодолистикам. Рудиментарные желтые листочки, расположенные на границе околоцветника и андроцея, имели иногда доли несимметричные по отношению к средней линии (рис. 1 и 2). С одной стороны край листочка был немного загнут внутрь, зеленого цвета и на нем сидели 1—2 семяпочки или заметны были лишь небольшие вздутия. Чем ближе к центру цветка, тем эти лепестковидные образования становятся мельче, у́же и на них появляются зеленые полосы. Затем они совсем зеленеют, края их все более заворачиваются внутрь, уплотняются, и семяпочки, появляющиеся вначале в небольшом количестве с одной стороны, образуют уже по краям два правильных ряда в числе 8—9 с каждой стороны, т. е. как и в нормальных плодолистиках (рис. 3, 4, 5, 6, 7 и 8). Наверху или сбоку такого листочка появляется рыльце сначала ввиде небольшого вздутия с острыми краями, а в открытых плодолистиках рыльце желтоватое и, вообще, такой плодолистик ничем не отличается от нормального, кроме трещины по брюшному шву. Среди плодолистиков нормального гинецея также попадались отдельные плодолистики с узкой трещиной, через которую виднелись семяпочки (рис. 9 и 10). Тычинки ничем не отличались от нормальных.

Аномальный экземпляр в 1928 году дал всего 18 цветков. На приведенной ниже таблице мною отмечены даты полного раскрывания цветов, число листочков околоцветника, при чем рудиментарные желтые листочки еще явно лепестковидной формы и с малым числом семяпочек мною выделены. В графе «открытые плодолистики» я помещала число открытых плодолистиков, расположенных между тычинками и околоцветником. При малом числе тычинок не всегда представлялось возможным строго провести границу между ними и плодолистиками нормального гинецея, так как и те и другие иногда имели лишь небольшую трещину— в таком случае я ставила лишь общее число плодолистиков цветка. Под «общим числом всех членов цветка» я подразумеваю сумму листочков околоцветника, тычинок и плодолистиков.

Из таблицы видно, что число листочков околоцветника, тычинок и плодолистиков колебалось довольно значительно. Листочков околоцветника было от 6—11, тычинок 13—54 и плодолистиков открытых от 0—28. Общая сумма всех членов цветка колебалась от 57—81, средняя сумма = 68, в то время, как у нормальных

контрольных экземпляров в тех же оранжерейных условиях она была равна 80,5. Следовательно, по числу своих членов аномальные цветы были развиты беднее, чем нормальные [1]). С увеличением числа плодолистиков уменьшалось число тычинок, и весь цветок, правда, очень незначительно, был беднее.

Возрастные изменения цветов, намечавшиеся еще весной 1927 года, в 1928 году определились яснее (см. таблицу).

	Дата	Околоцветник			Тычинки	Плодолистики			Интерсексуальные листочки.	Общее число всех членов цветка
		Крупные	Рудим.	Сумма		Открытые	Нормальные	Сумма		
1	26/III	7	—	7	54	3	17	20	—	81
2	30/III	7	—	7	32	9	9	18	—	57
3	„	7	—	7	32	—	—	32	—	71
4	„	7	—	7	13	—	—	44	—	64
5	„	6	3	9	14	—	—	40	—	63
6	3/IV	7	—	7	16	—	—	37	—	60
7	„	7	1	8	26	—	—	32	—	66
8	„	9	2	11	34	8	20	28	—	73
9	„	6	2	8	18	—	—	40	1	67
10	„	7	1	8	17	28	20	48	—	73
11	„	8	1	9	18	19	18	37	—	64
12	5/IV	8	2	10	23	20	16	36	—	69
13	7/IV	6	—	6	53	2	10	12	—	71
14	„	7	—	7	54	2	10	12	—	73
15	„	8	3	11	22	16	18	34	—	67
16	10/IV	7	1	8	47	1	11	12	—	67
17	„	6	1	7	56	1	10	11	1	75
18	„	9	2	11	34	8	20	28	1	73

[1]) Trapl (l. c. p. 260) наблюдал, что цветы Caltha palustris L. при увеличенном числе листочков околоцветника имели и тычинок больше и были, вообще, богаче развиты.

Зацвела Caltha в 1928 г. 26-го марта. Первый цветок мало отличался от нормальных. Он был крупный (d = 4,5 см), имел 7 ярких желтых листочков околоцветника, 54 тычинки, 3 открытых плодолистика и 17 закрытых нормальных плодолистиков. С 30/III—7/IV сразу стали распускаться в большем количестве цветы меньшего диаметра (d = 2,8 – 3,8 см) менее яркие с листочками узкими и вырезанными в числе 6—11, постепенно переходящими в рудиментарные желтые листочки с семяпочками. Число открытых плодолистиков колоссально растет до 28 в одном цветке. Общее число плодолистиков открытых и закрытых доходило до 48. Число тычинок соответственно уменьшается до 12—32 в одном цветке. В этот период цветы представляли наиболее оригинальную картину (рис. 22) и с первого взгляда казались сплошь состоящими из листочков околоцветника и плодолистиков двух родов. В период отцветания с 7—10 апреля распускались цветы опять большего диаметра с 6—11 листочками; число открытых плодолистиков стало падать до 0, число тычинок увеличивается до 56, и цветы стали приближаться к нормальным.

Таким образом, в фазе цветения аномального экземпляра Caltha palustris намечались 3 периода:

I. Начало цветения. Цветок близок к нормальному типу. Много тычинок и мало плодолистиков.

II. Разгар цветения. Максимум проявления аномальностей. Максимум продукции семяпочек. Тычинок мало.

III. Отцветание. Затухание аномалий. Возвращение к нормальному типу. Тычинок много. Плодолистиков мало.

Обычно у Caltha palustris семяпочки в открытых плодолистиках погибают еще в ранней стадии развития (Goebel, l. c. p. 218), хотя Mangin (l. c. p. 262), исследуя их анатомически, пришел к выводу, что они могут быть вполне жизнеспособны. В описываемом мною случае часть семяпочек в открытых плодолистиках, действительно, погибла, но во многих по 1—3 семяпочки развивались нормально (рис. 11). Собранные семена по внешнему виду были сомнительной всхожести: матовые, тощие и мельче средних семян нормальных плодолистиков, хотя крупнее и лучше мелких семян последних. В 1927 году они не взошли. 1928 году они были высеяны тотчас же после сбора в очень влажную торфяную землю и уже на 10-й день дали многочисленные всходы. В нормальных плодолистиках больше половины семян также погибает; ко времени созревания семян плодики также лопаются по брюшному шву, и различие между ними и открытыми плодолистиками стирается.

Во второй половине цветения я наблюдала на границе между околоцветником и тычинками маленькие, не более открытых плодолистиков интерсексуальные листочки.

Первый листок был очень похож на тычинку с укороченной нитью (рис. 12 и 13). Это был маленький (5 мм × 2 мм) листочек

с оттянутой и слегка бахромчатой вершиной. Ниже края листочка заворачивались внутрь толстой складкой, еще ниже помещались два шарообразных беловатых вздутия, похожих на рудиментарные семяпочки, а под ними по бокам листочка два желтозеленых пыльника.

Второй листок (рис. 14) появился на экземпляре с нормальными цветами в одном в прочих отношениях совсем нормальном цветке. Он был желто-зеленого цвета лодковидной формы с изрезанными завороченными внутрь складкой краями и выемкой наверху, напоминающей недоразвившееся рыльце. В верхней части листочка по краям имелись белесоватые бугорки и две семяпочки, а ближе к краю и немного ниже сидели два желтых пыльника. Края основания листочка были валикообразно вздуты, как намечающиеся нити тычинок. Ближе к основанию листочка от середины его отходила тычинка с длинной нитью и лопнувшим уже пыльником. На одном из пыльников листочка сидела семяпочка.

Третий листок (рис. 15 и 16) был широкий, похожий на открытый плодолистик, зеленого цвета. На вершине имелись сосочки рыльца. Края были завороченны внутрь складками, и на складках сидели в два ряда семяпочки: с одной стороны их было 9, и с другой 4. По обоим сторонам плодолистика, сросшись с ним по всей длине и пыльниками и нитями, сидели две тычинки. На одном пыльнике помещались две семяпочки.

Четвертый листок представлял среднее между первым и третьим (рис. 17 и 18).

Переходные формы между тычинками и плодолистиками, вообще, встречаются нередко. Для лютиковых, в частности, это явление наблюдали у Paeonia moutan Weber (l. c. p. 382); Cramer (l. c. p. 90, 106) и Schimper (Flora, 1829, № 2 p. 425), причем последний отметил, что пыльники появляются на открытых плодолистиках только вне тычинкового круга.

Ввиду недостаточного материала проследить весь процесс развития интерсексуального листочка мне не удалось. Рассматривая же внимательно изогнутые тычинки с пыльниками, сидящими внутри открытых плодолистиков (рис. 19), я обратила внимание, что основание нитей некоторых из них оставалось в связи с основанием плодолистика. Можно было бы предположить, что при образовании интерсексуального листочка имело место простое срастание открытых плодолистиков с тычинками, находящимися с ними в непосредственном соседстве, т. е. явление вторичного порядка. Но тогда останется неясным, почему плодолистики развиваются кнаружи от тычинок, почему всегда по две тычинки срастаются с ними и почему пыльники интерсексуальных листочков были всегда значительно моложе пыльников нормальных тычинок того же цветка. Поэтому, нельзя ли предположить, что здесь имело место расщепление в зачатке безразличного листочка на органы уже определенной функции?

Представим себе, что на границе двух областей цветка, которые у Ranunculaceae, как известно, резко не отграничены, заложился листок, потенциально равный листочку околоцветника, микро- или макроспоролистику. В данном случае, под влиянием каких то факторов, на нем появляются одновременно и микро- и макроспорангии, В дальнейшем могло произойти расщепление, давшее к центру цветка микроспоролистик—тычинку, а к переферии макроспоролистик—открытый плодолистик. Интерсексуальные листочки I, II, III и IV представляют собой только разные стадии развития такого споролистика. Во втором листочке средняя вполне развитая тычинка является, очевидно, результатом вторичного срастания интерсексуального листочка с ближайшей тычинкой.

Открытые плодолистики развиваются также самостоятельно из листовых зачатков. Если бы они представляли собой метаморфизированные тычинки, то в данном случае при массовом развитии плодолистиков «carpophyllomanie», если можно так назвать, можно было бы ожидать больше переходных форм от тычинок к плодолистикам.

Три интерсексуальные листочка появились лишь в конце периода цветения Caltha и в цветах, где открытых плодолистиков было мало, или их совсем не было. Возможно, что тот фактор, или комплекс факторов, который обусловливал в наиболее аномальных цветах развитие открытых плодолистиков из безразличных еще листовых зачатков на границе околоцветника и андроцея, в цветах с интерсексуальными листочками проявлялся недостаточно сильно и поэтому создался момент, когда «нормальное стремление» к развитию тычинки из листового зачатка и «аномальное стремление» к развитию из этого зачатка плодолистика уравновесились и тогда развилась средняя форма между макро-и микроспоролистиком—интерсексуальный листочек.

Что же касается причин, вызвавших эту аномалию, то о них я пока могу говорить только предположительно. Гибридизация, являющаяся причиной интерсексуальности некоторых растений, напр. ив (Rainio A. У. Über die Intersexualität bei der Gattung Salix in Annal. Soc. Zoolog-Bot. Fennicae Vanamo. 1927, 5) в данном случае, конечно, не могла иметь места, так как Caltha palustris L. является единственным европейским видом (правда, очень полиморфным), если не считать сибирского вида Caltha natans Pallas, встречающегося в Европе только близ Свердловска (Huth Dr. E. Monographie der Gattung Caltha in Abhandl. und Vorträge aus dem Gesammtgeb. der Naturwiss. IV, 1891) [1]).

---

[1]) Huth (l. c.) насчитывает 14 разновидностей Caltha palustris L., из которых C. palustris L. var. typica Huth имеет 8 форм и среди них есть формы: f. plurisepala Huth; f. plena Huth. У Caltha palustris L. v. polypetala Hoch Huth различает также две формы.

Gertz Otto «Om variationen i antalat Kalkblad hos Caltha palustris» in Botaniska Notiser 1913 отмечает чрезвычайный полиморфизм Caltha palustris.

Обладая большой пластичностью Caltha palustris, попав в оранжерейные условия, дала отклонения от нормального типа. Возможно, что большую роль здесь сыграло хорошее питание, довольно влажная атмосфера, отсутствие промораживания зимой и, главное, фильтрация солнечного света через стекла крыши оранжереи.

На том же аномальном экземпляре Caltha palustris попутно я наблюдала еще явление аналогичное тому, что описали в свое время Moquin-Tandon (l. c. p. 202), Déribére—Desgardes (Bull. Soc. Bot. France, III. 1906, p. 663), Brandt (Verh. d. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 1914, p. 39), Cramer (l. c. p. 83), Trapl (l. c. p. 269) и Huth (l. c. p. 21 in adnot).

Цветок имел 7 листочков околоцветника. Один из наружных листочков, по форме и нервации вполне подобный чашелистику, имел с внутренней стороны зеленые полосы, а снаружи он был желто-зеленого цвета с бурыми пятнами по краям.

На цветочной оси второго цветка на расстоянии 1 мм от околоцветника помещался маленький листочек (рис. 27, 28, 29 и 30) желтый с зелеными пятнами с внутренней стороны и зеленый с желтыми пятнами снаружи. Он был вогнут, слегка смят, почти лопастной, с глубоко изрезанными краями и по нервации представлял среднее между чашелистиками и прицветным листом. Цветок имел 9 листочков околоцветника и у основания цветочной ножки был нормальный прицветный лист (рис. 28).

На цветочной ножке третьего цветка с 8 листочками околоцветника на расстоянии 1,3 см от места прикрепления чашелистиков, сидел маленький прицветный лист (рис. 31). Он был почковидной формы с редко-зубчатым краем, глубоко вогнутый, слегка смятый, весь зеленый, только с внутренней стороны посередине желтый. Нервация его была такая же, как у нормальных прицветников. Цветок был одиночным и у основания его ножки не было другого прицветного листа.

Таким образом мы наблюдали в первых двух случаях позеленение и сползание вниз по цветочной оси чашелистиков, а в третьем случае приближение прицветного листа к околоцветнику и пожелтение его.

Весной 1929 г. тот экземпляр Caltha palustris, который в 1928 г. имел все цветы аномальные, дал цветы почти не отличающиеся от нормальных. Отклонения наблюдались только в числе и в строении листочков околоцветника. Из 16 цветков только 2 имели по 1 открытому плодолистику, 6 цветков имели по 6 листочков околоцветника и 3 цветка по 7 листочков. Сами листочки околоцветника у «аномального» экземпляра были ýже и длиннее, чем у нормальмальных. Сеянцы 1928 г. от «аномального» экземпляра развиваются великолепно. Один из них зацвел и дал совершенно нормальные цветы.

Наблюдения над «аномальными» экземплярами Caltha palustris в дальнейшем будут продолжены.

Приношу глубокую благодарность проф. В. Л. Комарову за предоставленную мне тему и возможность работать в его лаборатории, а также за все его ценные советы.

V. Dagajeva.

Ueber eine Anomalie der Blüte bei Caltha palustris L.

Resumé.

Ein erwachsenes Exemplar von Caltha palustris. L., welches aus Naturverhältnissen in ein Warmhaus bei einer Wintertemperatur von + 2° C übertragen war, hat im 3[ten] und 4[ten] Jahre anomale Blüten ergeben.

Die Blüten waren weniger grell und stark, als bei normalen Pflanzen und hatten ausser 5 gelbe Perigonblätter und einem normalen Gynoeceum, sowie normal entwickelter Staubfäden noch 1—6 ergänzende Perigonblätter, wobei zwischen diesen und dem Androeceum sich 1—2 Zeilen von Karpellenblätter befanden, die längs der Bauchnaht geöffnet waren, und deren Anzahl in einer Blüte von 1 bis 28 war; gleichfalls besassen sie sämtliche Uebergangsformen zwischen normalen Karpellen—und Perigonblättern.

Uebergangsformen zwischen offenen Karpellen und Staubfäden gelang es nicht zu beobachten, aber es wurde bemerkt, dass mit der Zunahme der Anzahl der offenen Karpellen die Anzahl der Staubfäden abnahm.

Die Samenknospen in den offenen Karpellen entwickelten sich normal und die Samen gaben zahlreiche Keimlinge.

In vier Blüten wurde ausserhalb des Staubfadenkreises ein intersexuales Blättchen beobachtet, welches sowohl Samenknospen und je zwei Staubbeutel trug.

In zwei Fällen wurde eine Ergrünung des ersten unteren Kelchblatts beobachtet, wobei in einem Falle war dessen Gleiten abwärts längs der Blütenachse bemerkt.

In einem Falle wurde ein Heranrücken des Deckblatts gegen die Blüte und zwar, aufwärts längs des Blütenstiels, bemerkt, wobei das Deckblatt schwach vergilbt war.

Im fünften Jahre (1929) wiederdolte sich nicht die Anomalie am Mutterexemplare und ein Keimling von diesen «anomalen» Exemplare gab vollständig normale Blüten.

Таблица I.

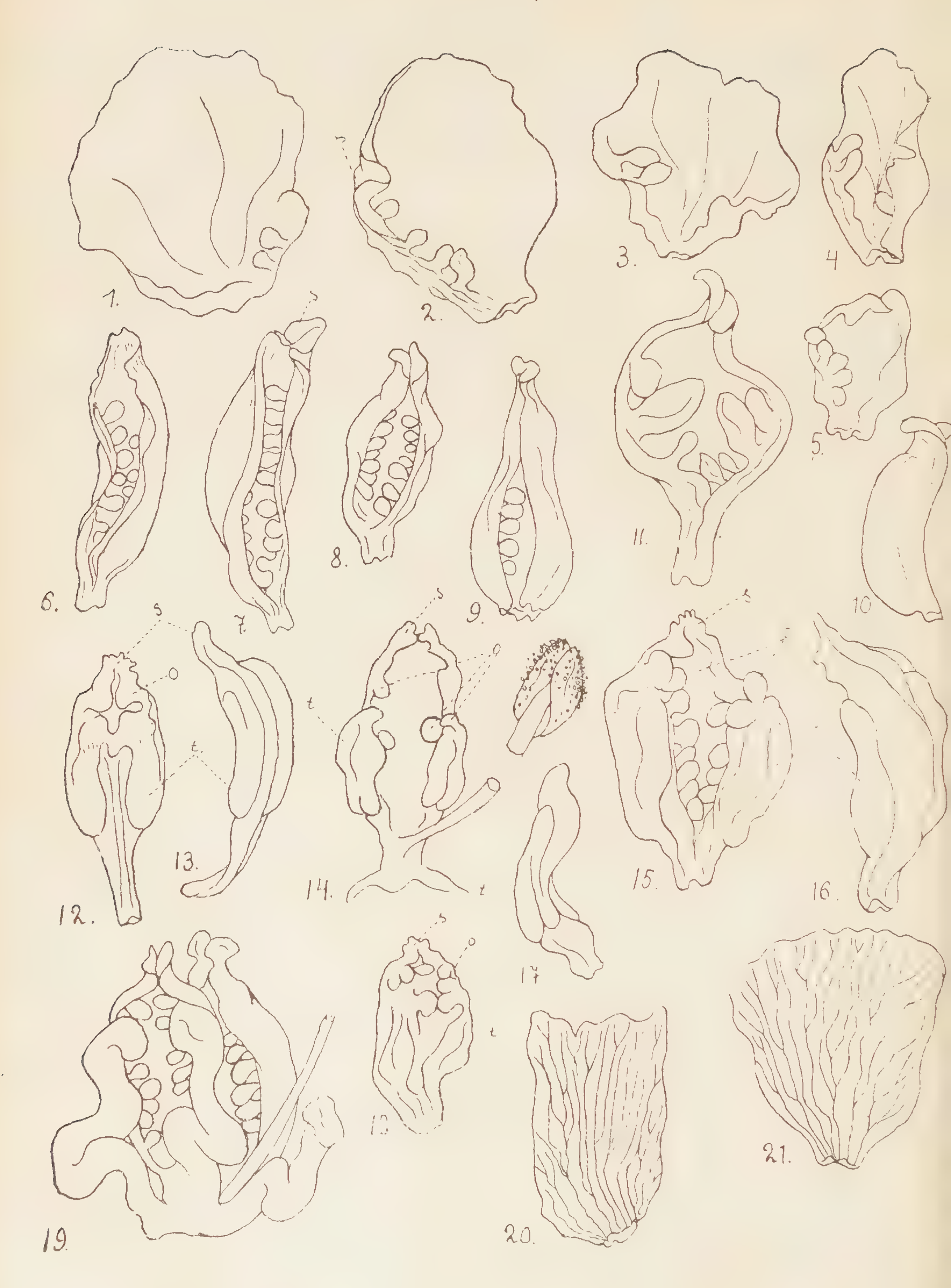


Таблица II.



(Текст см. на стр. 356).

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ.

Таблица I.

Рис. 1 и 2.— Рудиментарные желтые листочки околоцветника с семяпочками (ув. = $^{6}/_{1}$).

Рис. 3, 4, 5 и 6. — Переходные формы от листочков околоцветника к открытым плодолистикам (ув. = $^{6}/_{1}$).

Рис. 7 и 8.—Открытые плодолистики (ув. = $^{6}/_{1}$).

Рис. 9.— Плодолистик нормального геницея с трещиной ($^{6}/_{1}$).

Рис. 10.—Нормальный плодолистик ($^{6}/_{1}$).

Рис. 11.—Открытый плодолистик с полузрелыми семенами ($^{6}/_{1}$).

Рис. 12 и 13.—Первый интерсексуальный листочек ($^{8}/_{1}$),
s) зачаточное рыльце,
o) семяпочки,
t) пыльники.

Рис. 14.—Второй интерсексуальный листок ($^{8}/_{1}$).

Рис. 15 и 16.—Третий интерсексуальный листок ($^{8}/_{1}$).

Рис. 17 и 18.—Четвертый интерсексуальный листок ($^{8}/_{1}$).

Рис. 19. — Изогнутые тычинки с пыльниками, помещенными внутри плодолистика.

Рис. 20.—Внутренний листок околоцветника аномального цветка ($^{2}/_{1}$).

Рис. 21.—Наружный листок околоцветника аномального цветка ($^{2}/_{1}$).

Таблица II.

Рис. 22 и 23.—Общий вид аномального цветка (цв. = $^{2}/_{1}$).
a) Рудиментарные желтые листочки с семяпочками.
b) тычинки
c) открытые плодолистики
d) нормальный геницей.

Рис. 24. Аномальный цветок в разрезе ($^{3}/_{1}$).

Рис. 25.—Порядок листорасположения в аномальном цветке.

Рис. 26.—То же.

Рис. 27 и 28.—Цветок с увеличенным числом листочков околоцветника и первым чашелистиком сдвинутым вниз по цветочной оси ($^{1}/_{1}$).
e) первый чашелистик
f) прицветный лист.

Рис. 29.—Первый чашелистик (e) цветка изображенного на рис. 28 ($^{3}/_{1}$). На таблице ошибочно обозначен цифрою 20.

Рис. 30.—Цветоножка того же цветка без тычинок и околоцветника ($^{3}/_{1}$).
g) место прикрепления сдвинутого вниз чашелистика (e).

Рис. 31. Цветок с прицветным листом приближенным к околоцветнику ($^{1}/_{1}$).

Все рисунки исполнены автором по живым экземплярам, описываемым в тексте. Alle Zeichnungen sind vom Verfasser nach im Texte beschriebenen lebendigen Exemplaren gezeichnet.

В. Н. Любименко и К. М. Рубинов.

О превращениях растворимых углеводов в корнях одуванчика в связи с развитием растения.

Одуванчик принадлежит к числу тех типичных многолетних травянистых растений, у которых периодичность развития чрезвычайно закономерна и правильно выражена. Многолетняя часть этого растения состоит из мясистого стержневого корня и короткого сильно разветвленного корневища. Корень и корневище, разрастаясь в течение более или менее длинного периода годов, служат типичными вместилищами запасных органических веществ, потребляемых периодически развивающимися эфемерными надземными побегами.

Таким образом, с физиологической точки зрения в процессе развития одуванчика следует различать три главные фазы: 1) фазу покоя, когда совершается только дыхание подземных частей на счет материала, ранее в них запасенного; 2) фазу развития надземных побегов, когда запасенные в подземных частях органические вещества мобилизуются и передвигаются в молодые строящиеся ткани; 3) фазу роста подземных частей на счет вновь синтезируемого листьями органического материала, притекающего в корневище и корень.

Переход из второй фазы в третью физиологически характеризуется переменой в направлении тока органических веществ. Понятно поэтому, что механизм транспорта этих веществ, и прежде всего растворимых углеводов, должен играть решающую роль в смене одной фазы другою.

Точно также решающую роль должен играть этот механизм при переходе из первой фазы во вторую, когда, после более или менее длительной остановки, начинается отток углеводов из подземных частей в надземные.

В спорном вопросе об органическом и вынужденном покое у растений механизм транспорта органических веществ меньше всего привлекал к себе внимание исследователей. Поэтому, пред-

принимая исследование о физиологических условиях периодической приостановки роста и состояния покоя вегетативных частей растений, мы решили изучить прежде всего механизм транспорта пластического материала, на счет которого совершается построение новых тканей.

Первые опыты были посвящены изучению превращения растворимых углеводов в корнях и корневищах одуванчика. Эти органы были удобны для нашей цели, потому что в них отсутствует синтез углеводов, вследствие чего прибыль или убыль углеводов происходит исключительно под влиянием направления тока.

Как известно, запасной формой углеводов у одуванчика является инулин и близкие к нему углеводы, дающие при гидролизе левюлезу. Из имеющихся литературных данных видно, что количество инулина в корнях весьма сильно колеблется, падая до минимума весной и в начале лета и поднимаясь до максимума осенью. Таким образом, израсходование инулина, как запасного вещества, отлагаемого в корнях, не подлежит сомнению.

Наиболее подробные исследования по биохимии превращения инулина принадлежат Colin, который изучил топографическое распределение инулина у земляной груши, цикория, георгины и девясила. Он констатировал, что инулин совершенно отсутствует в листьях и стеблях всех этих растений, за исключением земляной груши, у которой присутствие инулина наблюдалось у основания стеблей. Таким образом, инулин действительно является типичной формой запасного углевода, откладываемой растением в подземных органах.

Главной задачей работы Colin было выяснение химизма синтеза инулина и его превращения в сахары. Задачу эту не удалось решить во всей полноте, и автор ограничивается только констатированием, что инулин синтезируется на счет моносахаридов, которые являются продуктами его гидролиза, наступающего в клубнях и корнях весной.

Одуванчик не подвергался подробному исследованию: по данным Fischer инулин синтезируется у этого растения из простейших сахаров и в готовом виде переходит в корневище.

Нужно заметить, что инулин представляет в действительности целую группу полисахаридов, трудно отделимых друг от друга, вследствие чего биохимическая сторона его превращений сравнительно слабо разработана.

В наших опытах мы решили количественно определять всю группу инулиноподобных углеводов вместе; параллельно определялось количество сахарозы и количество редуцирующих фелингову жидкость сахаров.

Чтобы отдать себе отчет в превращениях углеводов в подземных органах на разных стадиях развития растения, обычно прибегают к выкапыванию растении. Этот способ, однако, требует

подбора экземпляров, находящихся на разных последовательных стадиях развития, что представляет большие трудности и, кроме того, вносит погрешность от индивидуальных колебаний в содержании углеводов у разных экземпляров.

Чтобы избежать этих затруднений, мы решили отрезывать последовательно порции корневища от одного и того же куста, производя аналитические определения углеводов через каждые две недели, с 1-го мая по 15-е октября. С этою целью на опытном участке Главного Ботанического Сада было выбрано 10 сильных 3-летних кустов одуванчика, который культивировался Отделом Физиологии Растений.

В виду значительной величины каждой отдельной порции, необходимой для производства всех анализов, невозможно было, не повреждая главного корня, отрезать 11 порций от каждого куста. Поэтому отобранные 10 кустов были разделены на две серии: от каждой серии отрезывались порции корневищ только раз в месяц и эта операция производилась по очереди на одной и другой серии кустов так, что в результате мы располагали аналитическими данными через каждые две недели.

Корневище откапывалось с большой осторожностью, чтобы не повредить главного корня и, после отрезания необходимой порции, снова засыпалось землей. Таким образом, растения продолжали вегетировать до конца сезона. Очищенные от земли корневища разрезались вдоль и подвергались быстрому высушиванию всегда в одних и тех же условиях и затем размельчались в тонкий порошок. Для анализов бралась одна и та же навеска порошка в 4 гр.; другая порция служила для определения сухого веса порошка, так как количество углеводов нами расчитывалось на абсолютно-сухой вес.

Навеска порошка высыпалась в плотный холщевой мешечек, который помещался в эрленмейеровскую колбу (100 *к. см*). К порошку корневища прибавлялось небольшое количество углекислого кальция для нейтрализации органических кислот корня, которые могли вызвать частичный гидролиз углеводов группы инулина. Колба закрывалась пробкой с вставленной в нее высокой стеклянной трубкой и нагревалась на водяной бане при t° 85—90°. Заменяя полученную таким образом вытяжку новой порцией воды и повторяя операцию, можно было достигнуть таким образом полного извлечения инулина.

Полнота извлечения контролировалась таким образом: небольшая порция экстракта кипятилась с соляной кислотой для гидролиза инулина и к ней прибавлялось несколько кристалликов резорцина, который давал в случае наличия фруктозы красное окрашиванне.

Отсутствие окрашивания указывало на отсутствие фруктозы, а следовательно и инулина.

Практика показала, что, когда вытяжка после нагревания в экстрактивной колбочке остается бесцветной и прозрачной, то в ней инулин уже отсутствует; что же касается других более легко растворимых углеводов, то они нацело извлекаются уже в первых порциях воды.

Общий объем вытяжки достигал 300—350 *к. см.* Для просветления вытяжки применялся средний уксуснокислый свинец, который, как показали наши специальные опыты, осаждает меньшее количество сахара, чем кислая соль. При дальнейших расчетах количество сахара, удерживаемое свинцовой солью, принималось во внимание. Что касается инулина, то он не увлекается свинцовым уксусом.

Осаждение свинца производилось раствором соли, и раствор затем подкислялся слабой уксусной кислотой до слабо кислой реакции, при чем объем вытяжки доводился до 500 *к. см.*

Количество растворимых углеводов затем определялось в этой вытяжке обычными методами, но фелингова жидкость приготовлялась по рецепту Бенедикта, где вместо крепкой щелочи берется углекислый натрий. Специальный опыт, в котором мы сравнивали действие фелинговой жидкости, приготовленной по рецепту Бертрана и Бенедикта, показал, что крепкая щелочь в жидкости Бертрана производит частичный гидролиз инулина, что и побудило нас заменить ее жидкостью Бенедикта.

Чтобы отдать себе отчет в величине тех ошибок, которые могли получаться при наших аналитических определениях, мы приготовили раствор из смеси чистых препаратов глюкозы, сахарозы и инулина и проделали с этим раствором все те операции, которым подвергалась вытяжка из корневищ одуванчика, начиная с осаждения уксуснокислым свинцом и кончая титрованием раствором Бенедикта. В результате для раствора, содержавшего по 0,5 *гр* глюкозы, сахарозы и инулина, были получены следующие количества этих углеводов:

	Среднее из 2 определений.	% ошибки.
Глюкозы	0,487 гр.	2,6
Сахарозы	0,484 „	3,2
Инулина	0,492 „	1,7

Величина этих ошибок была принята во внимание при окончательном расчете количества углеводов.

Общий порядок аналитических определений сводился к следующему: сначала определялось количество редуцирующих фелингову жидкость сахаров; затем порция вытяжки в 50 к. см. подвергалась гидролизу инвертином (от 0,003 до 0,005 гр.) в течение 6 часов при температуре 40—45° и в ней определялась сумма сахарозы и редуцирующих сахаров; далее, третья порция (50 к. см.) подвергалась нагреванию на водяной бане при 70° в течение

10—15 минут с небольшим количеством (2 к. см.) крепкой соляной кислоты для гидролиза сахарозы и инулина. После быстрого охлаждения и нейтрализации кислоты крепкой щелочью, раствор доводился до 100 к. см. и в нем определялось количество сахаров раствором Бенедикта. Полученная таким образом величина представляла общую сумму всех растворимых углеводов; зная количество редуцирующих сахаров и сахарозы, не трудно было затем вычислить количество инулина и близких к нему углеводов.

Каждое аналитическое определение повторялось дважды и из полученных данных выводилась средняя цифра.

Результаты опытов.

Чтобы дать представление об индивидуальных колебаниях в содержании углеводов у отобранных нами растений одуванчика, приводим здесь данные, полученные при анализе корневищ 1 мая.

№№ растений.	Содержание воды в % от воздушно-сухого веса.	Количество углеводов в % от сухого веса.			
		Редуцирующ. сахары.	Сахароза.	Инулин.	Сумма углеводов.
1	14,53	10,13	7,94	14,53	32,60
2	14,35	10,55	7,24	14,44	32,24
3	13,85	9,78	7,68	15,46	32,92
4	13,09	10,36	7,45	15,85	33,66
5	13,18	10,26	8,11	14,68	33,10

Эти цифры показывают, что индивидуальные колебания, как в общем содержании всех углеводов, так и в содержании отдельных их групп очень незначительны. Благодаря удачному отбору растений, подобное явление наблюдалось неизменно во всех аналитических определениях, относящихся к различным кустам каждой серии из 5 растений.

Поэтому, опуская цифры всех отдельных аналитических определений, мы в нижеследующей таблице приводим средние цифры содержания углеводов, полученные из определений у 5 растений в разные сроки вегетации.

Время вегетации.	Количество углеводов в % от сухого веса.			
	Редуцирующ. сахары.	Сахароза.	Инулин.	Сумма углеводов.
1 мая	10,22	7,69	15,59	33,50
15 мая	10,10	6,12	11,80	28,02
1 июня	9,28	9,15	9,95	28,38
15 „	7,06	8,25	12,19	27,50
1 июля	6,40	7,04	19,10	32,54
15 „	6,09	5,94	25,83	37,86
1 августа . . .	5,12	5,04	36,93	47,09
15 „ . . .	5,20	4,28	42,04	51,52
1 сентября . . .	4,49	4,22	45,87	54,58
15 „ . . .	4,16	3,73	48,86	56,75
1 октября . . .	3,92	3,71	50,68	58,31
15 „ . . .	3,74	4,02	49,32	57,08

Для большего удобства обзора только что приведенных цифровых данных прилагаем здесь кривые, показывающие количественные колебания разных углеводов в течение всего вегетационного периода. (См. рис. 1).

При рассмотрении этих кривых прежде всего останавливает на себе внимание необычайный параллелизм между количественными колебаниями инулина и общей суммы всех растворимых углеводов.

С 1-го по 15-е мая наблюдается падение количества инулина и общей суммы углеводов до некоторой минимальной величины, которая удерживается на одном уровне в течение месяца, по 15-е июня. Таким образом, отток углеводов из подземных частей в надземные наблюдается только в период формирования молодых листьев и цветов. Затем наступает длительный период равновесия, когда количество всех углеводов и инулина остается постоянным. Это период созревания плодов, когда развившиеся листья своей синтетической работой покрывают расход пластического материала, идущего на формирование плодов. Углеводы подземных частей при этом остаются без движения.

С физиологической точки зрения интересно отметить, что все ассимиляты листового аппарата в это время целиком идут на построение плодов.

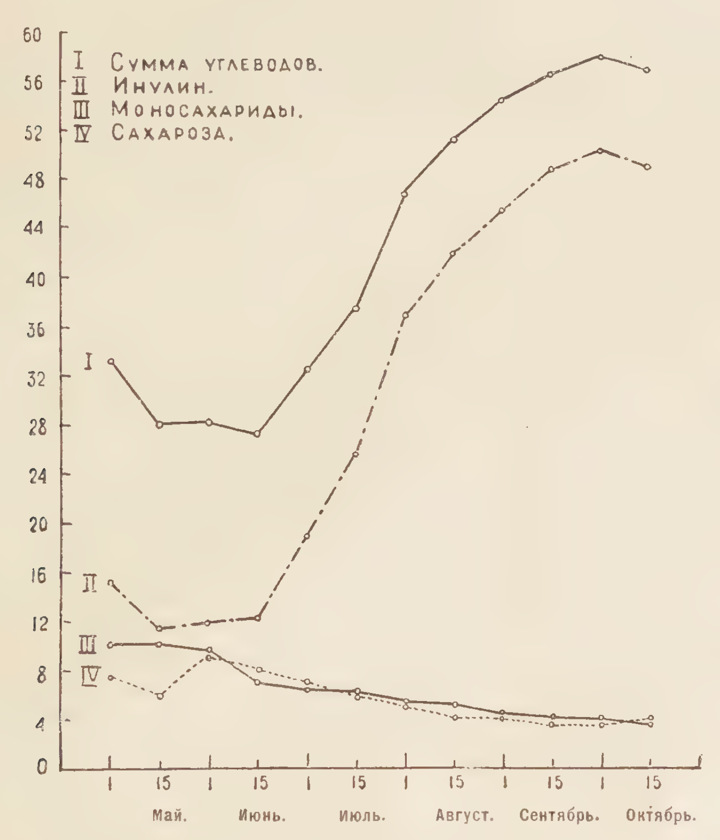
Затем наступает новый период, когда общее количество растворимых углеводов и инулина начинает возрастать сначала очень быстрым, а потом более замедленным темпом, как результат притока ассимилятов из листьев в подземные части. Этот период накопления длится до 1-го октября, после чего наблюдается легкое снижение общего запаса углеводов и инулина.

Мы видим таким образом, что инулин действительно играет роль типичного запасного материала, который накопляется и расходуется в зависимости от физиологического состояния растения.

К сожалению, у нас отсутствуют аналитические определения углеводов для второй половины апреля, во время начального развития листьев. Но если представить, что расходование углеводов во вторую половину апреля совершалось с такой же скоростью, как и в первую половину мая, то мы получим общий расход углеводов на постройку надземных частей в сумме 11%. Между тем, общий расход углеводов из подземных частей, начиная с 1-го октября по июнь, выражается в сумме 29,6%; таким образом, большая часть расхода запасенных углеводов идет не на построение надземных частей, а на дыхательные и ростовые процессы подземных частей, которые у многолетников служат очевидно не только вместилищами запасов, но также органами деятельной жизни растения.

Что касается вопроса о механизме транспорта, то наши анализы ясно показывают, что подвижной формой могут быть моносахариды. Кривая редуцирующих сахаров достигает максимального

пункта как раз в период усиленного оттока углеводов из подземных частей; затем количество редуцирующих сахаров уменьшается сначала быстро, а потом все более медленно во все время периода накопления.



Кривые, представляющие количественные колебания растворимых углеводов в корневищах одуванчика. На оси абсцисс отмечено время взятия проб для анализа; на оси ординат отмечено содержание углеводов в % от сухого веса корневища.

Если мы представим себе, что ток сахара, в силу осмотических законов, должен направляться в сторону наименьшей его концентрации, то тогда становится понятным, что для оттока из подземных органов в надземные совершенно необходимо падение градиента концентрации в том же направлении, т. е. необходимо, чтобы концентрация в корневищах была выше, чем в листьях. При обратном токе из листьев в корневища и корни падение градиента концентрации должно итти в обратном направлении, т. е. в листьях концентрация должна быть выше, чем в корневищах и корнях.

Этому условию вполне удовлетворяет ход кривой редуцирующих сахаров: после прохождения через пункт максимума 15-го мая, кривая начинает снижаться, при чем это снижение особенно резко в периоде с 1-го по 15-е июня, который предшествует периоду общего накопления углеводов в подземных органах и установлению обратного тока углеводов.

Таким образом, вряд ли можно сомневаться, что углеводы передвигаются как из корней в листья, так и обратно, в форме моносахаридов, сравнительно легко диосмирующих через клеточные оболочки и протоплазму.

Под вопросом остается сахароза; кривая этого сахара с 1-го по 15-е мая снижается параллельно с ходом кривой инулина, но затем она снова повышается и достигает максимального пункта 1-го июня, после чего она опять понижается и идет почти совпадая с кривой моносахаридов.

Таким образом, сахароза вначале ведет себя как запасный углевод, а затем как подвижная форма подобно моносахаридам.

Если принять во внимание, что сахароза вообще очень трудно диосмирует через живые клетки и что у многих растений она играет роль запасного углевода, мало вероятно, чтобы она у одуванчика служила транспортной формой на ряду с моносахаридами.

Нам представляется более вероятной мысль, что сахароза является промежуточной или побочной формой конденсации моносахаридов; она же, повидимому, появляется в качестве побочного или промежуточного продукта при гидролизе инулина.

При таком предположении легко объясняется увеличение количества этого сахара как раз в период весеннего развития надземных органов и уменьшение в период накопления инулина.

С биохимической точки зрения подобное предположение, быть может, мало вероятно и во всяком случае требует соответствующего экспериментального подтверждения.

Если представить себе, что в живой клетке может осуществляться переход фруктозы в глюкозу, то синтез сахарозы легко мог бы осуществляться при гидролизе инулина, с другой стороны, при синтезе инулина сахароза могла бы служить материалом для его построения при условии, что получающаяся при гидролизе сахарозы декстроза переходит в фруктозу.

Высказывая это предположение, мы хотим только подчеркнуть, что с биологической точки зрения мало вероятно, чтобы сахароза могла служить транспортной формой углеводов. Истинная роль этого сахара может быть выяснена только при тщательном количественном учете и дифференциации всех редуцирующих сахаров в разные периоды жизни растений, подобных одуванчику, у которых последовательные фазы развития надземных частей отражаются закономерно на количестве разных углеводов.

Подводя итоги изложенным выше данным, мы можем формулировать следующие выводы:

1. Превращения растворимых углеводов в подземных частях одуванчика находятся в закономерной зависимости от фаз развития растения.

2. Первая фаза вегетативного роста надземных побегов и развития цветов характеризуется оттоком углеводов из подземных частей и уменьшением запаса инулина до минимума; в течение следующей фазы созревания плодов количество всех углеводов и инулина остается стационарным и близким к минимуму; вторая фаза вегетативного роста, наступающая после созревания плодов, характеризуется накоплением углеводов и инулина в подземных частях, при чем к концу этой фазы количество инулина достигает максимума. Наконец, последняя фаза зимнего покоя отличается медленным расходованием углеводов и инулина, которые идут на дыхание подземных частей.

3. Инулин является типичной формой запасного углевода; его синтез и гидролиз происходит в подземных частях растения.

4. На ряду с инулином, но в гораздо меньших количествах присутствуют в подземных частях сахароза и простейшие восстановляющие фелингову жидкость сахара.

5. Количество простейших сахаров в весенний период гидролиза инулина возрастает, а в период синтеза и накопления его уменьшается.

6. Передвижение углеводов из подземных частей в надземные и обратно совершается в форме простейших сахаров: они служат материалом для синтеза инулина и вместе с тем являются продуктами его гидролиза.

7. Роль и значение сахарозы неясны. Возможно, что она образуется параллельно с инулином и служит запасной формой углеводов.

V. N. Lubimenko et K. M. Roubinov.

Les transformations des substances hydrocarbonées dans les parties souterraines du Taraxacum officinale. Wigg. aux diverses stades de son développement.

Résumé.

Les auteurs ont étudié les variations quantitatives de l'inuline, du saccharose et des sucres réducteurs dans les rhizômes du *Taraxacum officinale* Wigg. au cours de son dévéloppement de 1-er mai à 15 octobre.

Les portions des rhizômes ont été découpées sur les plantes vivantes une fois par mois de manière à ce que les plantes restent à leur place de végétation et continuent à croître jusqu'à la fin de la saison.

Dans ce but ont été choisies parmi les plantes cultivées dans le jardin d'éssais dix plantes très robustes agées de trois ans et très ressemblantes l'une à l'autre. Les portions des rhizômes employées pour les analyses ont été découpées de 5 plantes le 1-er et de 5 autres le 15 de chaque mois.

Chaque portion a été soumise séparement à l'analyse.

Des données analytiques ainsi obtenues les auteurs tirent les conclusions suivantes.

1. Les transformations des substances hydrocarbonées dans les parties souterraines dépendent directement du stade de développement de la plante.

2. Au printemps pendant le développement des feuilles et des fleurs la quantité totale des substances hydrocarbonées, ainsi que la quantité d'inuline, diminuent fortement et atteignent leur minimum vers le 15 mai.

Pendant le stade de la maturation des fruits qui dure à peu près un mois la quantité totale des substances hydrocarbonées et celle d'inuline restent constantes et très approchées du minimum.

Après la maturation des fruits la quantité totale des substances hydrocarbonées et celle d'inuline augmentent et cette augmentation continue jusqu'au 1-er octobre. A partir de cette date et pendant la période du repos hivernal la quantité totale des substances hydrocarbonées et celle d'inuline diminuent.

3. C'est à l'inuline qu'appartient le rôle physiologique d'une substance type de réserve; sa synthèse ainsi que l'hydrolyse se produisent dans les parties souterraines.

4. Les sucres primaires réducteurs jouent le rôle de substances plastiques transportables des parties aériennes de la plante aux

parties souterraines et vice-versa. Leur quantité atteint son minimum dans ces dernières parties juste au moment du développement des jeunes feuilles et de la floraison pendant la consommation la plus énergique d'inuline; au contraire, la periode de l'accumulation d'inuline est characterisée par une diminution graduelle des sucres réducteurs.

5. Le rôle du saccharose n'est pas clair. Il est probable que ce sucre se forme pendant la synthése et l'hydrolyse d'inuline comme une substance accessoire.

Section de la Physiologie végétale au Jardin botanique principal de Leningrad. 19—14/I—29 г.

ЛИТЕРАТУРА.

Colin, H.—L'inuline chez les végétaux, genèse et transformation. (Rev. gén. bot. XXXI. 1919).

Id.—Le saccharose dans la Betterave. (Rev. gén. bot. XXVIII. 1916 et XXIX. 1917).

Fischer. H.—Cohn's Beitr. z. Biol. d. Pflanz. VIII. 1898.

Wolf, J. et Geslin, B.—Etude des produits de dégradation diastatique de l'inuline dans la racine de Chicorée. (Ann. Inst. Pasteur. XXXII. 1918).

Церевитинов.—Инулин в одуванчике и в диком цикорие. Сообщение Н. Т. О. 1 кн. 1920.

М. И. Котов.

Гео-ботанический очерк острова „Степок" в Азовском море.

(С картой).

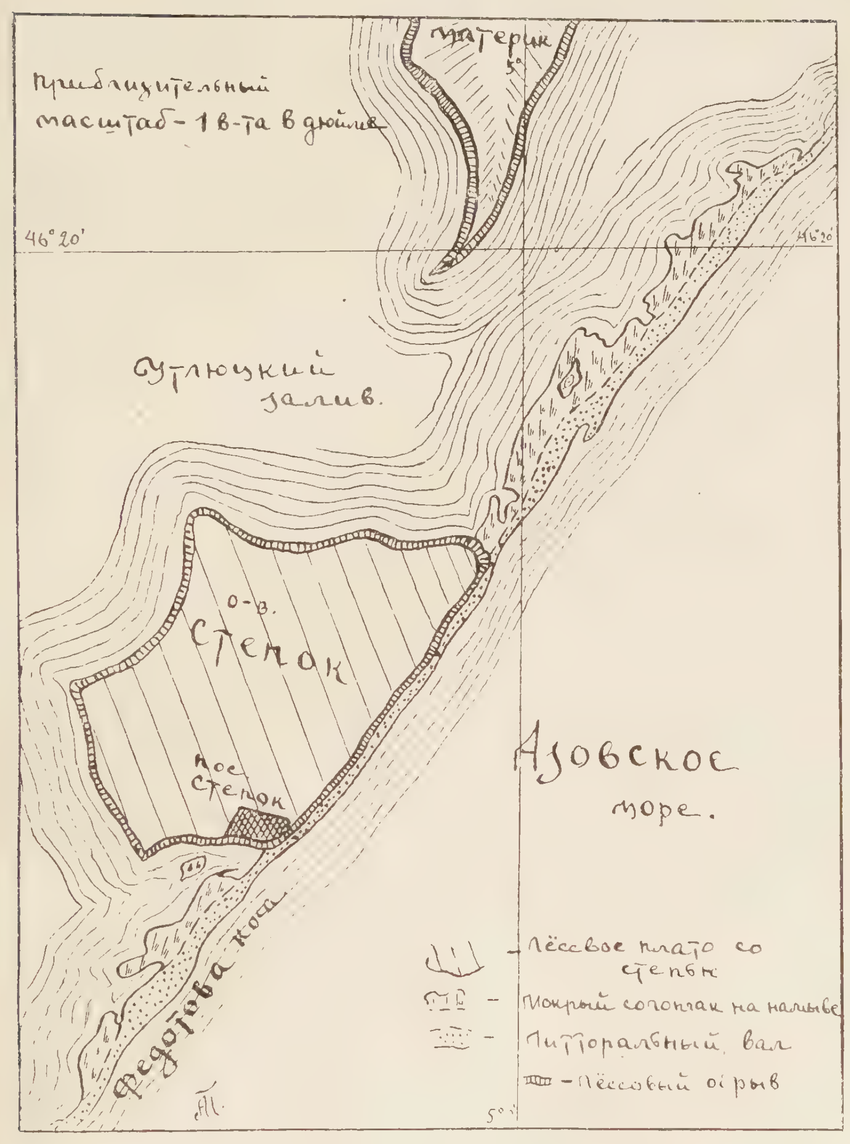
Между Азовским морем и Утлюцким заливом находится чрезвычайно интересный высокий лессовый островок «Степок». Раньше он соединялся с материком у с. Горелого, а потом материк до двух верст, соединяющий их, был размыт и погрузился в воду. Потом к Степку присоединились длинные ракушняковые косы, которые соединили его сначала с сел. Кирилловкой, а в самое последнее время через Федотову Косу с островом Бирючим. О-в Бирючий [1]) весь образован ракушкой, к восточному его концу присоединяется узкая ракушняковая полоска, через которую во время сильного прилива и половодья идет вода. Находящаяся за Федотовой Косой «Перебойня» постепенно засыпалась ракушкой, а в 1911 году явилась уже возможность сухопутным путем ездить с острова Бирючего на материк в Кирилловку. Окончательно Перебойня засыпалась в 1915 и 1916 годах, и в настоящее время, 16 июля 1927 г., мы проехали свободно на подводе с острова Бирючего в Степок и Кирилловку.

Весь Степок занимает пространство 297 га. Наибольшая высота его 6 м. над уровнем моря на середине поселка. Издали Степок кажется какою-то высокой крепостью. Но с каждым годом Степок все убывает, высокие берега размываются, в среднем, 1 саж. в год, лёсс откладывается в море, и сейчас видно, что дно морское у Степка лёссовое.

Степок — лёссовый остров. Почва его, чрезвычайно трудно поддающаяся лопате, глыбистый или корковый солонец, а местами глубоко-столбчатый. Этому обстоятельству, вероятно, и обязан Степок тем, что он до сих пор уцелел.

---

[1]) См. нашу работу, М. И. Котов и А. В. Прянишников, Геоботанический очерк острова Бирючего с картами и профилями (готовая к печати рукопись).



Схематическая карта острова „Степок“ по наблюдениям 27/VII 1927 г.

Осадков на Степке выпадает очень мало, дождей меньше, чем в окрестных местах. Снегу то много, то совсем нет. В 1919 году снег замел хаты в уровень с землей, а в 1921 году его совсем не было. Вода на Степке—горько-соленая. Вообще, вода—это больное место жителей Степка. Приходится ее возить издалека: правда, нашли очень незначительное количество пресной верховодки по склону в ракушняке (к северу, к Кирилловке), но воды сбирается очень мало, и всегда недостаток в воде.

В южной части Степка находим маленький поселок, раньше сюда ссылали духоборов. Основное занятие жителей—рыбная ловля. Хлебопашество ничего не дает, единственно сносно растет в южной части Степка, где почва мягче, ячмень. Озимая пшеница растет плохо, кукуруза не дает початков, картошка—плохая, мелкая. Хорошие получаются помидоры, но мелкие. Из деревьев пробовали садить разные породы, но неудачно. Единственно только привилась Robinia pseudacacia L., но она скоро становится тощей и слабой. В садах садят абрикосы, но их приходится поливать, и урожай они дают редко, так как им мешают расти иссушающие морские ветры.

На всем Степке косят под сено всего 2 десятины, которые дают в среднем по 20 пудов сена. Покос происходит в мае, а затем эти места служат выпасом. В дождливые годы иногда косят и во второй раз. Второе сено из Trifolium arvense L., по местному «коток», считается хорошим.

Степок я посетил два раза во время работ экспедиции по обследованию медофонда Мелитопольщины летом 1927 года. В первый раз я был на Степке 16 июля вместе с почвоведом Т. П. Таранцом и геологом П. И. Луцким, а во второй раз 27 июля вместе с ботаником А. В. Прянишниковым.

Оба раза я наблюдал одну и ту же растительность, и для удобства соединяю оба описания вместе.

Растительность вследствие засухи почти вся выгорела. Кроме того, за исключением юго-западной части, где расположен поселок и немного полей и огородов, растительность выбита скотом. Жителям негде пасти скот, на Федотовой Косе это запрещено.

Высокое плато приблизительно ровное. По краям—обрывы, а ниже их на ракушняке—мокрые солончаки с характерной для них растительностью: Suaeda maritima (L.) Dumort., Salicornia herbacea L., Salsola soda L., Artemisia salina Keller, Mulgedium tataricum D. C. В нижней части склонов много Tournefortia arguzia R. A. S., Cakile maritima Scop. и Statice Meyeri Boiss. В северо-западном углу на склоне растет редкий здесь Tamarix tetrandra Pall. Интересно, что раньше на Степке рос один куст Rosa, который в прошлом году оборвался с обрыва. У верхней части склона находим: нач. цв. Obione verrucifera Moq. Tand., сухой Lepidium perfoliatum L. масса отцв. мелкой расы Bromus mollis L. var., цв. Petrosimonia brachiata (Pall.) Bge. и обилие сухого Agropyrum prostratum Eichw.

Плато Степка все занято полынной степью из Artemisia maritima ssp. [1]) и Artemisia austriaca Jacq. Обе полыни растут вместе в огромных количествах, образуя фон. На этом фоне выде-

[1]) Раса близкая к солончаковой Artemisia salina Keller. По словам Б. А Келлера, описывается им, как Artemisia steppacea.

ляются отдельные высокие растения: большие листья в розетке и стебель еще без цветов Statice tomentella Boiss., масса сухого, но мощного Goniolimon tataricum (L.) Bess. и отцв., сухой Ferula orientalis L. Много катается сухого Phlomis pungens Willd. На этом сером фоне полыни местами выделяются «пятна» отцв. Achillea leptophylla M. B., немного сухого Pyrethrum millefoliatum Willd. и Linosyris villosa D. C. Среди полыни—много мелких, разных трав: сухой Myosotis arenaria Schrad., сухой Veronica verna L., сухой Androsace elongata L., сухой Androsace maxima L., масса в плодах сухих Alyssum desertorum Stapf. и A. hirsutum M. B., сухого Agropyrum prostratum Eichw., сухой и с плодами Cerastium pallens F. W. Schultz., в плодах Petrosimonia volvox Bge., цв. Bassia sedoides Asch., много мелкого в плодах Trifolium arvense L., отцв. Plantago lanceolata L. var. lanuginosa D. C., Filago arvensis Fr. и масса сухих костров: Bromus squarrosus L., Bromus tectorum L. и Bromus mollis L. var.

Следует отметить, что характерные степные злаки—Stipa capillata L., Koeleria gracilis Pers. и Festuca sulcata Hackel. на Степке редки. К числу редких растений также относятся, найденные нами в малом количестве: Senecio jacobaea L., Asparagus verticillatus L., Marrubium peregrinum L. и Allium guttatum M. B.

На степи местами много мха Tortula ruralis (L.) Ehrh., встречаются лишайники: Cladonia convoluta Lam. и Cladonia rangiformis Hoffm. v. foliosa Floerk. [1]) и синезеленая водоросль Nostoc.

Следует отметить, что на степи в небольшом количестве встречаются понижения, западинки, в которых другая растительность. Западинки сильнее засорены. В некоторых из них находим группы цвет. Lycium barbarum L., отцв. Ballota nigra L., цв. и в плодах Lavathera thuringiaca L., цв. и в плодах Lactuca scariola L., цв. Thalictrum minus L., лист. и цв. Potentilla argentea L., довольно много местами Erodium cicutarium L'Herit. и немного цв. Achillea millefolium L. В некоторых небольших понижениях обычна цвет. Herniaria glabra L.

В заключение следует отметить, что вследствие беспрерывного выпаса полынная степь очень засорена, и вблизи дорог, особенно идущих по краям у обрывов по всему Степку масса сорняков, которые проникают и в степь. Особенно следует указать на Centaurea diffusa Lam., Falcaria Rivini Host., Convolvulus arvensis L., Delphinium consolida L. var. paniculatum Host., и на более редкие: Onopordon acanthium L. и Hyoscyamus niger L.

Перистого ковыля на Степке я не видел. Местные жители мне передавали, что он встречается, но очень редок. Koeleria gracilis Pers., повидимому, сильно вытоптана. Весною на Степке встречается в значительном количестве Tulipa Schrenkii Rgl.

---

[1]) Лишайники определены А. Н. Окснером (Киев), которому выражаю свою благодарность.

M. Kotov.

The Stepok island on the Asov Sea.

Between the Asov Sea and the Utluzk bay there is a high loess island called «Stepok». Formerly this island hasbeen connected with the Continent near the village of Gorelovo. but afterward about two miles of the continent the connecting strips of land were washed away and submerged. Sandbanks appeared on the sides of the Stepok island: these sand-banks connected it with the Biruchiy island and the village of Kirilovka on the continent. The whole Stepok island has a surface of 297 ga and its soil is very hard (alkali soil.).

The principal vegetation of the Stepok island is the same as in wormwood (Artemisia maritima L. subsp. steppacea Keller) steppes. but greatly thinned and ravaged by cattle. The most characteristical plants are: Artemisia maritima steppacea Kell.. Artemisia austriaca Jacq.. Statice tomentella Boiss.. Goniolimon tataricum (L.) Bess.. Achillea leptophylla M. B., Pyrethrum millefoliatum Willd. Among the Gramineae are to be found but rarely Stipa capillata L., Koeleria gracilis Pers., Festuca sulcata Hackel. and a great number of Bromus (B. squarrosus L., B. tectorum L., B. mollis L. var.) and Agropyrum prostratum Eichw. In spring-time Tulipa Schrenkii Rgl. is very common there.

The slopes of the island in its low part and the sand-banks are covered with saline-marsh vegetation. In one place of this slope grows Tamarix tetrandra Pall. which occurs but rarely in this island.

Б. А. Федченко.

Totius orbis Flora photographica arte depicta.

Unter Mitwirkung von W. Alechin, J. Briquet, H. C. Cowless, L. Diels, K. Domin, B. Fedtschenko, J. Podpera, C. Skottsberg, B. G. Tansley und R. Wettstein herausgegeben von Hugo Iltis (Brünn). R. Rohrer 1928. In Kommission bei Th. O. Weigel. Leipzig. Florenprovinz des europäischen Mittelgebierge I. von D-r H. Iltis und M-r Bert Schulz.

(Критическая заметка).

Труд, заглавие которого мы привели выше, представляте первый том издания, расчитанного на ряд лет и многие томы; задачей Flora photographica, как в сокращении называют авторы свой труд, является опубликование оригинальных фотографий (не отпечатков с клише или фототипий, а самих фотографий), изображающих растительный покров отдельных районов земного шара. Совершенно ясно, что такой способ изображения растительности, будь то целых сообществ или отдельных растений, имеет значительные преимущества пред отпечатками с клише, где многие подробности затушевываются или даже вовсе теряются. Пользование самим отпечатком, а не оттиском с клише, особенно важно в тех случаях, когда приходится пользоваться эпидиаскопом для того, чтобы проектировать изображения перед обширной аудиторией. В таких случаях цинкография совершенно непригодна, так как сетка отпечатка при увеличении совершенно искажает рисунок.

Вышедший недавно в свет первый том Flora photographica заключает в себе, прежде всего, краткую характеристику растительности провинции Среднеевропейских гор (38 стр.), перечень литературы, указатель таблиц, алфавитный указатель и карту растительности района, а затем—сотню оригинальных фотографий (формата 9 × 12 см.), с краткими пояснениями к ним. Район описываемый в настоящем томе, лежит между 48½° и 50½° сев. шир. и 14° и 17° вост. долг. от Гринвича и относится в большей своей части к Моравии, в меньшей—к Богемии, охватывая части западноморавского высокого плато и холмогорья, Брносский карст, Драганское плато и частью восточные отроги Карпатских предгорий

(Штейницкий лес). Даются краткие сведения о современных физико-географических условиях края, о флористических соотношениях. Весь район лежит в пределах Энглеровской провинции Средне-европейского нагорья и только на востоке заходят сюда элементы Понтийской провинции. Атлантические элементы почти отсутствуют, арктоальпийские также почти не представлены здесь. Далее говорится о происхождении и истории развития флоры области, и приводится перечень XXV основных растительных формаций — сосновых лесов, березовых лесов, еловых лесов и т. д. Каждая формация в дальнейшем описывается вкратце, приводятся характерные растения для главнейших ассоциаций и даются ссылки на те фотографии, на которых изображены описываемые сообщества и руководящие растения.

Основную часть издания составляют фотографии. Здесь пред нами проходят в превосходных снимках как целые сообщества — напр., сосновый лес с подлеском из Rosa rubiginosa L. (табл. 1), смешанный лес—Fagus silvatica L., Abies alba Mill., Carpinus betulus L. (табл. 7), так и заросли отдельных растений, напр., Corydalis cava (L.) Schr. et K. (табл. 28). Почти все снимки являются безукоризненными. Приложенная к тексту карта (масштаба 1 : 2.500.000) дает ясную картину распределения растительных типов в описываемом районе.

В общем необходимо приветствовать новое начинание чехословацких ботаников и пожелать возможно быстрого выхода в свет дальнейших выпусков.

А. Криштофович.

Новый молочай, Euphorbia volgensis n. sp. из Поволжья.

Работая с молочаями для флоры Поволжья, я обратил внимание, что помимо других видов, невполне отвечающих признакам, установленным для тех же видов из других местностей, в этом отношении особенно выделяется один характерный молочай, распространенный на скалистых склонах этого края. Изучение его признаков побудило меня выделить его в особенный вид, Euphorbia volgensis, sp. n.

Диагноз.

Euphorbia volgensis, glauca, caulibus crassiusculis, basi laxe cicatricosis, cent. 10—20 altis: foliis dense et breviter papilloso-pilosis, velutinis, crassiusculis, anguste oblanceolatis, basi longe angustatis, margine breviter et dense papilloso-fimbriatis, deinde minute sirrulatis, nervatione typi E. glareosae, sed propter folium crassitudinem obsoleta»; umbella radiis primariis 5, rarius numerosioribus, repetito bifidis «nonnulis semiumbellis accessoriis inferior situatis; foliis umbellariis ovatis et late lanceolatis; bracteis rotunde reniformibus, vel rhombeis, acuminatis: glandulis externe truncatis, capsulis ovatis, paulo triquetris; seminibus laevibus vel obsolete punctulatis. E. glareosae M. B. et E. petrophilae C. A. M. maxime similis.

Crescit in decliiviis et precipuis petrosis, calcareis et cretaceis, nec non in pinetis siccis—сизое, стебли толстоватые, внизу с негусто расположенными рубцами от опавших листьев; листья коротко и густо бородавчато-опушенные волосками, представляющими собой выпячивания клеточек кожицы, на вид бархатистые, матовые, и несколько шероховатые, обратно-узко ланцетные, внизу длинно-суженные, края листа ресничатые, по упомянутой же причине иногда мелко-зубчатые, нервация листа, типа E. glareosa M. B.,

по причине толщины листа, выступающая неясно. Зонтик о 5 и реже более лучах, повторно дихотомирующих, ниже находятся придаточные полузонтики. Листочки покрывала овальные и широколанцетные; верхушечные листья округло-почковидные или ромбические, с остроконечием. Железки снаружи тупосрезанные, коробочка яйцевидная, слегка трехгранная, семена гладкие или с неясно намеченными редкими ямочками. От 10 до 20 см., бывает и несколько выше.

Растет на каменистых известняковых и меловых склонах и обнажениях, реже в сухих сосняках.

Вид этот несомненно близок к E. glareosa MB., ранее определявшемуся по Буассье, как E. glareosa MB. v. minor Boiss. [1]), в последнее же время он обычно определялся авторами как E. petrophila C. A. M. Однако, он имеет характерные отличия от обоих видов, что видно из следующей таблицы:

E. glareosa M. B.	E. volgensis Krysht.	E. petrophila C. A. M.
Железки округлые.	Железки округлые.	Железки с рожками.
Семена гладкие.	Семена неясно-ямчат.	Семена ямчатые.
Опушения и ресничатости крев листа нет (или очень слабые).	Листья бородавчато-опушенные, края их ресничатые.	Листья бородавчато-опушенные, края их ресничатые.
Основание стебля с очень редкими рубчиками.	Основание стебля с довольно редкими рубчиками.	Основание стебля с густыми рубчиками.
Растение крупное.	Растение средней величины.	Растение мелкое.

Т. е. от E. glareosa M. B. наш молочай особенно отличается присутствием характерного бородавчатого опушения, и особенной постоянной ресничатостью краев листа, отмеченной уже В. И. Талиевым, но неуказывавшейся прежними авторами. По Талиеву, у E. glareosa M. B. на этот признак имеются только намеки. От E. petrophila C. A. M. наш вид резко отличается таким признаком, как явное отсутствие рожков на железках и не ясной ямчатостью семян, резко выраженной у первого вида. По величине же наше растение равняется самым мелким E. glareosa M. B. и самым крупным E. petrophila C. A. M., Бунге, собравший это

[1]) Boissier, Flora Orientalis, IV, p. 1129.

растение в Белой Глинке Саратовской губернии. отметил его как Euphorbia sp.?—обративший же на него внимание, тонкий наблюдатель растений в природе, В. И. Талиев указал, что по мере удаления от горного ареала этот молочай становится все более рослым, отклоняясь от типичной E. petrophila C. A. M. и приближаясь к E. glareosa M. B., относительно одновременного присутствия которой в нашей области с близким видом, рассматривавшимся им как E. petrophila C. A. M., а нами как новый E. volgensis n. sp., он не решался высказаться определенно. По словам проф. Талиева, саратовские экземпляры наиболее отличаются от типичной E. petrophila C. A. M., что совпадает и с моими наблюдениями над гербарным материалом. причем в то же время у Вольска, по моему мнению, имеются и типичные экземпляры E. glareosa MB.

Недостаточность имеющихся гербарных экземпляров не позволяет еще детализировать анализ отличий этого вида от соседних; также не может пока с точностью быть выяснено географическое распространение его и границы с соседними видами, но, кажется, наиболее типичным ареалом для растения является южная часть лесостепной и северная часть степной зоны Предволжья и частью—Заволжья.

Я думаю, что типичная E. petrophila C. A. M. не достигает нашей области вовсе, а E. glareosa M. B. доходит только до Саратовской губернии, не распространяясь далее за Волгу.

На основании виденных мною гербарных экземпляров и тех указаний, которые с большей достоверностью можно отнести именно к данному виду, распространение последнего в Поволжьи, где он пока только и найден, можно представить в следующем виде.

Лесостепь. I. А. Сызранский у.: Юрлово (Литвинов), Жигули у Морквашa (Талиев), Сосновая Маза, Бахтеевка (Талиев), Кулатка: Хвалынский у.: Сперановка, г. Хвалынск (Смирнов! Спрыгин!), Верх. Маза, Ореховка, Повь (Вас. Смирнов); Вольский у.: г. Вольска (Палибин! В. Смирнов), Рыбное (Смирнов), Нов. Жуковка (Талиев). Улыбовка, между Терсой и Вольском. Б. Распространение мало выяснено, как равно и признаки обитающих тут форм; Бугурусланский у.: между Бугурусланом и Сергиевском (Исполатов, как E. petrophila C. A. M.), окр. Бугуруслана (Талиев и Войновский, как E. niceensis); Белебеевский у.: Талиев, В.-Троицкое озеро Асли-куль (Федченко), центральная часть Уфимского у. (Завьялов, как E. glareosa).

Степь: II. А. Аткарский у.: Копены и др. места (Келлер), Б. Саратовский у.: окр. Саратова (Литвинов! Палибин! Келлер и др.). Шиллинг, Сосновка (Беккер!). Сокур (Талиев). Беленькие хутора (Чернов, Петров), Тепловка, Пудовкино (Келлер), Хмелевка (Петров); Камышинский у. (Герб. Траутфеттера!). В. Сталинградский у.: южнее с. Ольховки бл. Успенки и Каменного Брода

(Тугаринов), к югу от Чупахастовки (Ильин!), Семеговка, с. Курган, хут. Полунина (Тугаринов). Белая Глинка (Бунге!). В Ергени (Высоцкий как E. glareosa). Г. Уюрих (Гуммель. sub E. petrophila), Пугачев (Терехов!).

Полупустыня. Респ. немцев, Каменский кантон, Даниловская гора.

A. Kryshtofovich.

Euphorbia volgensis, sp. nova de regioni volgensi.

Descriptio speciei novae antea sub nomine E. glareosa MB aut E. petrophila C. A. M. de hujus regionis recordatae. Diagnosem latinam vide in primis lineis texti rossici.

Habitat in decliviis et precipuis petrosis, calcareis et cretaceis, nondum in pinetis hapidosis partis meridionalis zonae silvatico-stepposae cis et trans Volgam nes non in parte septentrionali zonae stepposae. itaque cis et trans Volgam. atque in Danilovskaja Gora, districti Kamenkensis Reipublicae Germanorum. Volgensium, ad marginem septenrtionalen zonae semidesertosae pertinentem.

Р. Рожевиц.

Новые злаки Забайкалья.

R. Roshevitz.

Species novae graminum ex Transbaicalia.

Новые виды и разновидности злаков, диагнозы которых помещаются в настоящей работе, являются результатом обработки обширного гербарного материала Главного Ботанического Сада СССР и и Всесоюзной Академии Наук, предпринятой мною для семейства *Gramineae* «Флоры Забайкалья», издаваемой Троицкосавским Отделом Географического Общества.

В число просмотренных коллекций вошли помимо коллекций, находящихся в вышеупомянутых гербариях в общее пользование, также и обширные материалы, пока не вполне обработанных коллекций В. Н. Сукачева, Г. И. Поплавской, Р. И. Аболина, В. И. Смирнова, И. В. Ларина и др., а также последние сборы 1926—1927 гг. В. И. Смирнова.

В числе новых видов, описанных мною, включен и диагноз *Festuca venusta St.-Yves*, сообщенный мне известным специалистом рода *Festuca, A. St.-Yves,* а также повторно приводится диагноз *Agrostis mongolica Roshev.* в виду того, что первоначальное описание его опубликовано в малодоступном издании.

Stipa Krylovi Roshev. sp. nov. Perennis (20—) 30—50 (—80) cm. alta, caespites ± densos formans. Culmus erectus, nodis 3—4, glaber, laevis, sub nodis laevis, basi vaginis vetustis squamulisque dense obsitus. Vaginae internodiis breviores, glabrae, laeves, superiores paniculam partim ± amplectantes. Folia (8—) 15—20 (—30 in var. *elongata*) cm. longa, setaceo-involuta, dimidium culmum rariter attingentes, 0,3—0,5 mm. diametro, apice acuminata, glabra, laevia rarius ± scabrida. Lamina intus glabrä, vel rariter

minute puberula, non pilosa. Ligula foliorum innovationum nulla, vel subnulla, rariter ad 1 mm. longa. Panicula 10—20 cm. longa, axi ramulisque ± breviter pilosis. Glumae steriles subaequales, 18—25 mm. longae, angusto-lanceolatae, sensim longe acuminatae, glabrae. Glumae fertiles (8—) 10—13 mm. longae, lineis pilosis 7, aristam non attingentibus, pars inferior glumae dense villosa, sub arista pilis ± longioribus, distincte coronata. Arista capillata, (80—) 100—170 (—200) mm. longa, bigeniculata, pars inferior contorta, sublaevis vel paulo scabrida.

In steppis et pratis.

f. nana differt culmo vix 20 cm. alto, foliisque ad 8—10 cm. longis.

var. desertorum differt culmo 8—12 cm. alto, foliisque 5—10 cm. longis, panicula 5—6 cm. longa.

var. scabrida differt foliis ± scabridis.

var. elongata differt statura paulo robustiore ad 80 cm. alta, foliisque longioribus, ad 30 cm., culmum dimidium superantibus.

Sibiria australis: Provincia Tobolsk, Tomsk, Enissejsk, Ircutsk et Transbaicalia. *Sibiria orientalis:* prope Jacutsk.

Affinis *Stipa capillatae L.* a quae differt foliis 0,3—0,5 mm. diamerto (in *S. capillata*—0,6—1,0 mm.), extus et intus glabris, glumae fertiles sub arista pilis ± longioribus distincte coronata.

Stipa baicalensis Roshev. sp. nov. Perennis (30—) 50—70 (—100) cm. alta, ceespites ± densos formans. Culmus erectus, nodis 3—4, glaber, laevis, sub nodis laevis, basi vaginis vetustis squamulisque dense obsitus. Vaginae internodiis breviores, glabrae, laeves, superiores paniculam partim amplectantes. Folia 15—30 cm. longa, setaceo-involuta, 0,4—0,7 mm. diametro, apice longe-acuminata, glabra, laevia, rariter ± scabrida. Lamina intus ± dense pilosa. Ligula foliorum innovationum nulla, vel submulla, rarius ad 1,5 mm. longa. Panicula 10—30 cm. longa, axi ramulisque ± breviter pilosis. Glumae steriles subaequales, 22—32 mm. longae, angusto-lanceolatae, sensim tenuiter et longe acuminatae, glabrae, membranaceae. Glumae fertiles (11—) 12—14 (—16) mm. longae, lineis pilosis 7, aristam non attingentibus, pars inferior glumae dense villosa, sub arista pilis ± longioribus distincte coronata. Arista capillata, (70—) 110—200 (—285 in var. *macrocarpa*) mm. longa, bigeniculata, pars inferior contracta, tota longitudine scabrida.

In steppis et pratis.

f. robusta differt statura robustiore et culmo 80—100 cm. alta.

var. desertorum differt culmo vix 15—20 cm. longo, glumae fertiles 9 mm. longae et arista 70—80 mm. longa.

var. scabrida differt foliis ± scabrida.

var. macrocarpa differt gluma fertili 15—16 (—18) mm. longa et arista 210—285 mm. longa.

f. breviaristata differt a var. *macrocarpa* arista 130—190 mm. longa.

Sibiria australis et orientalis: Provincia Jenissejsk, Ircutsk et Transbaicalia. *Oriens extremum:* Regio Amurensis et Primorsk, Manshuria borealis.

Affinis *Stipa capillatae L.* a qua differt glumis fertilibus 12—14 mm. longis, sub arista pilis ± longioribus distincte coronata.

Agrostis mongolica Roshev. in Нов. монгольск. злаки в «Сев. Монголия» I. Предв. отч. геол., геохим. и почв.-геогр. экспед. о работ. произвед. в 1925 г. Изд. Акад. Наук СССР 1926 г., p. 162.

Perennis caespitosa vel substolonifera, fere 40 — 60 cm. alta. Culmus erectus vel paulo subadscendens, glaber, laevis, foliatus, 3 nodus. Vaginae longae, striatae, laeves, glaberrimae ± nigre vel purpureo coloratae. Lamina foliorum plana, scabrida, longe—acuminata, 5—6 cm. longa et ad 2—3 mm. lata. Ligula oblonga, fere 3—4 mm. acuminata vel lacerata. Panicula nigro-purpurascens, sub anthesi patens pyramidata, demum contracta, oblonga, 8—20 cm. longa et ad 9 cm. lata. Rami paniculae pilosae, multispiculatae, inoequales ad 10 cm. longi, per 4 — 6 ad internodia. Spiculae uniflorae, fere 2 mm. longae, violoceae, vel subviolaceae, pedicelli pilosi vel scabridi. Glumae subaequales, lanceolatae, acuminatae, carina scabrae. Palea inferior lanceolata, hyalina, fere 1.5 mm. longa, mutica vel partim sub apice aristata. Arista caduca, 0—2 mm. longa, recta vel paulo incurvata. Palea superior fere 0.5 mm. longa, oblongo-ovata, truncata. Antherae 3, fere 1 mm. longae. Stigmata plumosa.

In pratis humidis.

Sibiria australis: Provinciae Jenissejsk, Ircutsk et Transbaicalia (frequens). *Mongolia borealis:* Fl. Uber—Dshargalante 47° lt. et 104°—105° lg. in pratis turfosis VIII—IX. 1925. H. Krascheninnikov!

Affinis *A. albae L.* a qua differt ramis paniculae longioribus ad 10 cm. longis pedicellisque pilosis, antheris brevioribus fere 1 mm. longis et colore atropurpureo totius plantae.

Deschampsia caespitosa (L.) P. B. **var. microstachya Roshev.** nov. var.

Diffrt a typo spiculis 3—4 mm. longis.

In pratis humidis.

Sibiria australis In Transbaicalia frequens.

Poa Smirnowii Roshev. sp. nov. Planta perennis, 25—40 cm. alta, rhizomate repente, caespites laxiusculos formans. Caulis erectus, glaber, laevis, parte inferiore ad dimidium culmum foliatus, 2—3 nodis. Vaginae foliorum glabrae, laeves, internodiis breviores, inferior

lamina brevior, superior longior. Folia lineari acuminata, 1,5—4 mm. lata, plana, supra paulo scabriuscula, subtus laevia. Ligula circa 3 mm. longa, truncata vel oblonga. Panicula 5—8 cm. longa et 3,5—4,5 cm. lata, pyramidalis vel oblongo-ovata, laxa, ramis flexuosis ad 3 cm. longis, inferioribus quaternis laevibus. Spiculae 5—7 mm. longae, ovales, 2—4 florae, viridi-violaceae, in apice ramorum spiculae 2—3. Glumae fere 5—5,5 mm. longae, inferior anguste-lanceolata, uninervis, superior lanceolata, trinervis, ad margines albo-hyalinae. Palea inferior conspicue, quinquenervis late lanceolata, ad margines late albo-hyalina, basi cum lanugine longo imperdito, ad carinam et margines longe-villosa, pars inter nervos breviter pubescens. Palea superior hyalina, inferiore paulo brevior, bicarinata, carinis minute ciliolatis. Stamina 3, antherae lineares, 2 mm. longae. Stigmata plumosa.

Sibiria australis: Provincia Ircutsk. Ad fontem fl. Tunka. Alt. supra 2000 mtr. In arenosis fluviatilibus. 11. VIII. 1926. W. Smirnow!

Affinis *Poa articae R. Br.* a qua differt: statura robustiore, foliis planis et palea conspicue quinquenervia.

Poa transbaicalica Roshev. sp. nov. Planta perennis 35—70 cm. alta, rhizoma fibrosum caespites parvos formans. Caulis erectus vel basi adscendens, teres, glaber ± scabridus, foliatus, 3—4 nodis. Vaginae foliorum glabrae, ± scabridae, internodiis longiores, inferior lamina brevior, superior ea longior. Folia lineari-acuminata, 1—2 mm. lata, plana vel paulo convoluta, ± scabrida. Ligula circa 2—2,25 mm. longa, truncata vel lacerata. Panicula circa 7—12 cm. longa et 1,5—4 cm. lata, contracta vel florendi tempore subpyramidata, ramis ad 3 cm. longis, inferioribus quaternis, scabridis. Spiculae 5—7 mm. longae, late-lanceolatae, 5—8 florae, virides, ramis multispiculatis. Glumae fere 3—3,5 mm. longae, subaequales, lanceolatae, superior inferiore paulo latior, ad margines albo-hyalinae. Palea inferior lanceolata, obscuro-nervata, ad carinam et margines sericeo-villosa, basi cum lanugine sparsa, inter nervos glabra. Palea superior hyalina, inferiore paulo brevior, bicarinata, carinis minute ciliolatis. Stamina 3, antherae lineares, 1,5 mm. longae. Stigmata plumosa.

Sibiria australis, Transbaicalia: Prope Werchnje-udinsk. In pinetis. 29. VI. 1906. Jurinsky!; Distr. Tschitinsk, in valle fl. Nertscha. V. Syrjanow!; Distr. Tschitinsk, ad fl. Nikischicha in pratis siccis. 25. VI. 1911. V. Sojusow!

Jacutia Wiluisk 1862. Baron Maidel!

Affinis *P. palustri L.* a qua differt: caulibus ± scabridis, foliatis, foliis linearibus angustis, 1—2 mm. latis, planis, spiculis majoribus 5—7 mm. longis, 5—8 floris, basi cum lanugine sparsa. A *P. botryoide Trin.* differt: caulibus foliatis, folia planis, spiculis majoiribus et multifloribus, basi cum lanugine sparsa.

Poa pratensis L. **var. sabulosa** (**Turcz.**) **Roshev.** nov. var. (*Poa sabulosa Turcz.* in herbar.!) Differt a typo culmis 10—23 cm. altis, foliis angustis, ± convolutis, spiculis parvis, 2—3 mm. longis, 2—floris.

Sibiria australis: In sabulosis ad Baicalem prope Posolskoi 1829. Turczaninow!

Festuca sibirica (Grisb.) Hack. **var. planifolia Roshev.** nov. var. Differt a typo, foliis planis, panicula minus densa.

Sibiria australis: Provinciae Ircutsk et Transbaicalia.

Festuca sajanensis Roshev. sp. nov. Planta perennis, 30—40 cm. alta, rhizoma breviter repens, caespites ± densos formans. Caulis erectus, vel basi ± adscendens, teres, glaber, laevis, 2—3 nodis. Vaginae frliorum glabrae, laeves, internodii breviores, inferior lamina brevior, superior longior. Folia lineari-acuminata, 1—2 mm. lata, plana, vel basalia ± involuta, glabra, supra ± scabriuscula, subtus laevia. Ligula 1—1,5 mm. longa, ± acuminata. Panicula 8—12 cm. longa et 6—8 cm. lata, laxa, paucispiculata, ramis ad 8 cm. longis, solitariis, laevibus. Spiculae 6—8 mm. longae, oblonge-ovales, 3—5 florae, viridi violaceae, in apice ramorum spiculae 1—3. Glumae inaequales, anguste-lanceolatae, muticae, inferior 4,5 mm. longa, superior 5,5 mm. longa. Palea inferior lanceolata, obscuro-nervata, subglabra, aristata Arista 1—2 mm. longa, scabrida. Palea superior subhyalina, inferiore paulo brevior, bicarinata, carinis minute ciliolatis. Stamina 3, antherae lineares, 3 mm. longae. Stigmata plumosa

In pratis alpinis.

Sibiria australis: Provincia Ircutsk. In montibus Sajanensibus, trajectus Gargansk. District Tunkinsk. 27—31. VII. V. Komarov!

Affinis *F. altaica Trin.* a qua differt: statura minore, ligula acuminata, spiculis minoribus, palea inferiore aristata, arista 1—2 mm. longa.

Festuca venusta St.-Yves sp. nov. Vernatio convoluta. Innovationes mixtae, pleraeque extravaginales. Dense caespitosa, non stolonifera. Culmi tenues, saepius nodo laxe geniculati, dein erecti, 30—35 cm. alti, infra paniculam teretes, vix striati, glabri, laeves; uninodes, nodo occultato, basi approximato. Vaginae innovationum in inferiore parte integrae (ad? usque), ceterum fissae, laxiusculae, striatae, glabrae, laeves, emarcidae fuscae, non fibrosae, laminas emortuas retinentes, culmeae similes: ligulae brevissimae, truncatae, brevissime ciliolulatae. Laminae innovationum in inferiore parte convolutae, in superiore planae, 2—2,5 mm. latae, obtusae, extus glabrae, laeves, intus minute puberulae, ad $^1/_4$ culmi pertinentes; culmeae conformes. Panicula laxissima, patula, 5—7 cm. lg., in omnibus partibus rubro-violaceo tincta, rachi ramisque valde flexuosis, scabris, rachi filiformi, tantum 1—2 ramos laterales gerente, ramis capillaribus, patulis, imo in dimidia inferiore parte indiviso,

5—6 spiculato, pedicellis apice vix incrassatis, saepe flexuosis, subterminalibus brevibus. Spiculae elliptico-oblongae, intense rubro-violaceo tinctae, 3—4 fl., floribus facillime deciduis, 6 mm. lg. Glumae steriles inaequales, I 2 mm. lg., lanceolata, uninervia, II 2,5×1,25 mm., ad ½ IV pretinens, 3 nervia, nervis lateralibus ad $^3/_4$ usque productis; utraque acuta, secus carinam scabra, ceterum scabriuscula, glabra, infra apicem et secus margines sat anguste scariosa, ibique albido-aurata. Glumae fertiles 5 × 1,5 mm., arista apicali, 1 mm. lg. secus carinam scabrae et secus margines scabriusculae, dorso punctato scabriusculae, sub apicem et secus margines in superiore parte scariosae, ibique albido auratae, ceterum intense rubro-violaceo tinctae. Palea glumam aequans vel subaequans, bidentata, carinis scabra, dorso punctulato scabriuscula. Antherae ellipticae, brevissimae, 1 mm. lg. Ovarium vertice hispidum. Caryopsis libera, dorso rotundata, ventre late comaliculata, macula hilari $^3/_4$ ipsius longitudinis aequante.

Mongolia. Changai, locis humidis ad fontem Chalzyngyn-bulyk prope Sain-gegen 4, VIII. 1926. N. Pavlov!

Sibiria anstralis, Transbaiicalia: distr. Akshinsk, bass fl. Onon, ad fontes fl. Kukun, in pratis. 5. VIII. 1913. W. Smirnov! determ. R. Roshevitz).

Species distinctissima, pulcherrima, e sectione *Variarum* § *extravaginalium Hack.* Affinitatem quemdam c. *F. pulchella Schrad.* exhibet, a *F. violacea Schleich.* toto coelo recedit.

Agropyrum Michnoi Roshev. sp. nov. Perennis, 50—90 cm. altum, rhizoma ± longe repens. Culmus ± erectus, 3—4 nodis, nodi inferiores interdum radicantes, teres, laevis Vaginae internodiis breviores, glabrae, laeves. Folia anguste-linearia longe acuminata, ad 4—5 mm. lata et 8—15 cm. longa, plana, margine paulo convoluta, ± caesia, subtus glabra, laevia, supra ± dense minute-puberula. Ligula brevissima, 0,3—0,8 mm. longa, truncata, vel margine paulo denticulata. Spica erecta, densa, 5—10 cm. longa et 1—1,5 (—1,8) cm. lata, rhachi ad carinam breviter ciliolata vel rarius scabrida, internodiis spiculis triplo-quadruplo brevioribus. Spiculae distichae, 5—8 florae, albo-virides vel incanae, rarius paulo violaceae, late-lanceolatae vel rhomboideae, 0,8—1,5 cm. longae et ad 10 cm. latae, maturae deciduae. Glumae steriles 5—8 mm. longae, uninerviae, carinatae, lanceolatae vel ovate-lanceolatae, longe acuminatae vel aristatae, glabrae vel ad carinam ciliatae. Gluma fertilis lanceolata, 6—8 mm. longa, acuminata, vel breviser aristata, tota superficie ± incano-hirsuta, rarius subglabra (*f. subglabrum*). Palea ablongo-lanceolata, bicarinata, glumas subaequans, ad carinam ± longe hirsute-ciliata. Antherae 3, flavidae, 3—3,5 mm. longae. Stigmata plumosa.

var. subglabrum Roshev. Differt a typo glumis sterilibus glabris et glumis fertilibus tota superficie subglabris, brevissime aculeolato-scabris.

In arenosis litoralibus.

Sibiria australis, Transbaicalia: District Troitzkosavsk, ad lacus Peczanoe (in arenosis litoralibus) 42 klm. versus orientem a Troitzkosavsk, ultra montem Kumyn. 3/VII et 13/VIII. 1924. leg. P. Michno!

Agropyrum cristatum (L.) P. B. **var. macrantha Roshev.** nov var.

Differt a typo spiculis majusculis, 12—16 mm. longis.

Sibiria australis: In Transbaicalia.

Agropyrum repens (L.) P. B. **var. bispiculata Roshev.** nov. var. Differt a typo spicae in parte mediane bispiculatis.

Sibiria australis: In Transbaicalia.

Hordeum sibiricum Roshev. sp. nov. Perennis 35—75 cm altum, caespites parvos formans, radice fibrosa. Culmus erectus, vel paulo subadscendens nodis 3—4, glaber, laevis, foliatus. Vaginae foliorum glabrae. laeves, inferior lamina brevior. superior longior. Folia anguste—linearia, 2—4 mm. lata et 15 cm. longa, basalia vagina longiores, caulina breviora. Ligula brevissima, truncata. 0,5—1 mm. longa. Spica erecta, 3—7 cm. longa et 0,5 cm lata, densa, linearis, fere cylindrica. maturitate violacea Rachis±tenax. maturitate tantum fragilis. Spiculae ternae, uniflorae, cum rudimento secundi flosculi aristaeformi. intermedia sessilis, florifera, laterales pedicellatae rudimentaria vel subnulla. Glumae steriles setaceae, 8—11 mm. longae, scabrae. Palea inferior glabra, anguste-lanceolata, 5—6 mm. longa, in aristam scabram, 6—7 mm. longam. attenuata. Palea superior lineari-oblouga, bicarinata glumas subaequans. apice subdentata. Antherae 3, oblongae. fere 1 mm. longae, flavidae. Stigmata plumosa. Fructus oblongo-lanceolatus. fere 3 mm. longus.

In pratis salsuginosis vel arenosis.

Sibiria australis: Provinciae Tobolsk, Enissejsk et Transbaicalia.

Affinis *Hordeum secalino Schreb.,* a quo differt: vaginis foliorum inferioribus glabris, rhachide minus fragili. spica violacea. spiculis lateralibus rudimentaris vel subnullis.

Asperella sibirica Trautv. **var. glabriculmis Roshev.** nov. var. Differt a typo culmus sub spicae glaberrimus. non pubescens.

Sibiria australis: In Transbaicalia.

Е. Г. Бобров.

К познанию рода Cephalaria Schrad. Некоторые однолетние виды Прикавказья.

Продолжая изучение Кавказских видов рода Cephalaria мы остановились на группе однолетних видов, относящихся к подродам Phalacrocarpus и Denticarpus. До настоящего времени для Кавказа из описываемых далее растений с достоверностью известна была лишь C. transsylvanica (L.) Schrad. Другой же вид, описанный Кохом—C. aristata в русских гербариях отсутствовал, чем и объяснялось неправильное его понимание, тем более, что как самим Кохом, так и Буассье он был описан недостаточно правильно и полно. Недостаточное описание и отсутствие подлинных экземпляров C. aristata C. Koch ввели в заблуждение ряд русских ботаников (Шмальгаузен, Бордзиловский и др.).

Главным Ботаническим Садом были получены автентичные экземпляры растения Коха из Далема, а также близкого к нему вида C. Sintenisii Freyn. из Венского музея. Таким образом, имея автентичные образцы названных видов и богатый материал Гербария Сада, мы имели возможность разобраться в группе этих видов и, дав новые описания видов ранее известных, выделить вид, до настоящего времени исследователями просматривавшийся. На ряду с растениями названных гербариев автор пользовался материалом Киевского Университета, Тифлисских гербариев и Музея Академии Наук; при соответственных экземплярах есть об этом пометки; основная же масса цитируемых растений хранится в коллекциях Сада, что в тексте не отмечается; коллекции же Академии Наук и Тифлисских гербариев (по виду C. transsylvanica (L.) Schr. в значительной степени дублируют с коллекциями Сада и эти растения также не оговорены.

Subgenus Phalacrocarpus Boiss.

C. aristata C. Koch. in Linnaea XXIV, 445. 1851; Boiss. Fl. Or. III, 118. 1875.

Annua; caulibus erectis, ramosis, sparse setosis; foliis oblongis, lyrato-pinnatis, lobis terminalibus multo mojoribus, lobulis lateralibus minoribus subdentatis pilosis; pedunculis elongatis; capitulis 1.5—2.5 cm. in diam., involucri phyllis extimis rotundatis; paleis oblongis in aristam attenuatis (semina matura aristis subrecurvis), paleis apicem versus nervi mediis et aristis purpureo-fuscis; involucri phyllis paleisque sericeis; acheniis setosa-pilosis, fusiformibus, apice calvis, tetragonis, sulcatis; calicis tetragonis, multidentatis a basi usque ad dentium apices pilosis; floribus ochroleucis, pilosis manifeste heteromorphis, extimis interioribus didymis longioribus et 3—4—plo majoribus.

Syn.: C. calva Boiss. et Bal. in Diagn. Ser. II, 6.95. 1854—59. C. gracilis Bordz. in Acta H. Jurjew. v. XIII. 22. 1912. C. aristata C. Koch. f. gracilis Bordz. in Bull. Jard. Bot. de Kieff livr. VII—VIII. 21. 1928.

Spec. exam.: Caucasien bei Schatewen 1. IX. 43—C. Koch. (spec. aut. in Mus. bot. Berolinensi); Armenia turcica, Sipikar: in campis ad Jerbatan 31. VII. 90 N 3038—P. Sintenis (in Mus. bot Berolinensi); Armenia in arvis incultis prope Baibout 10. Julio 1862 N 112—E. Bourgeau (in Mus. bot. Berol. et in Herb. Horti Petrop.).

Это растение собранное Кохом было им же описано недостаточно верно; характеризуя его он сообщает: «involucellum tetragonum 8—dentatum. glaberrimum», в то время как в действительности—involucellum apice calvum. Ошибка эта дала возможность Boissier описать C. calva (Diagn. Ser. II. 6, p. 95. 1854—59) по сборам E. Bourgeau, которая характеризована—«involucello oblongo. apice attenuato, calvo, 8—sulcato».

Впоследствии Boissier (Fl. Or. III, 118. 1875), отождествляет свое растение с видом, описанным Кохом, отмечая ошибку последнего, но не исправляя его до конца, и в описании своем это растение характеризуя—«involucello glabro».

В 1912 г. (Acta Horti Jurjew. v. XIII, 22) E. И. Бордзиловский, по экземплярам собранным Т. Рооп в Карской обл., описывает новый вид — C. gracilis, отличая его от C. aristata C. Koch, наряду с несколькими незначительными признаками и «involucello hirto».

В 1914 г. эти экземпляры были высланы в Будапешт Dr. Z. Szabo, но не были там получены, т. к. видимо затерялись из-за начала войны; вместе с тем Z. Szabo [1]) высказывает мнение об идентичности видов Коха и Бордзиловского.

---

[1]) Dr. Z. Szabo — Geschichte der Gattung Cephalaria — Ungarische Botanische Blätter 1925 Heft 1/12.

И, наконец, в 1928 г. Е. И. Бордзиловский (l. c.) вид свой низводит на степень формы—C. aristata C. Koch. f. gracilis Bordz., в примечании к которой он указывает, что если Малоазиатские и Турецко-Арменские растения действительно имеют оберточку (involucellum) голую, то растения кавказские должны быть отнесены к особому подвиду. К этой форме им отнесены и экземпляры Рооп из Карсской области и растения Липского и Нормана, относящиеся к описываемому нами виду. Что касается до растений Т. Рооп, то их не видел ни Z. Szabo, ни автор настоящей заметки; судя же по описанию C. gracilis они должны быть отнесены к C. aristata C. Koch., а не к C. microdonta m., куда относятся растения Нормана и Липского. Вся же путаница свяванная с пониманием C. aristata C. Koch вызвана была тем, что описания ее были составлены неточно, а сранивать автентичные экземляры с кавказскими растениями и смежными видами ни Szabo, ни Бордзиловский не имели возможности.

C. Sintenisii. Freyn. in O. B. Z. XLIV. p. 144. 1894.

Annua; caulibus erectis, ramosis, setosis; foliis subdentatis. pilosis, caulinis inferioribus basi pinnatifidis, lobis terminalibus angustibus, multo majoribus, lobulis lateralibus minoribus; pedunculis elongatis, capitulis 1—1,5 cm. in diam.; involucri phyllis extimis rotundatis; paleis ovato-oblongis, ciliatis, apice versus nervis mediis purpureo-fuscis, in cuspidem brevem attenuatis; involucri phyllis et paleis adpresse pilosis; acheniis pilosis, fusiformibus. apice calvis, sulcatis. tetragonis; calycis tetragonis, multidentatis a basi usque ad dentium apices pilosis; floribus ochroleucis (in sicco) extus villosis, subhomomorphibus, extimis interioribus longitudine aequalis, sed latioris (Ic. 1).



Рис. 1. C. Sintenisii Freyn. (Корзинка в нат. вел.).

Spec. exam.: Paphlagonia wilajet Kastambuli. Tossia: in collibus ad Karvak Tscheschme 4. VIII. 1892. P. Sintenis. Exicc. N 4888— Spec. aut. (Herb. Musei Vindob.).

Subgenus Denticarpus Szabo [1])

Sect. Echinocephalae Lange.

C. transsylvanica (L.) Schrad. Linne Spec. plant. 98. 1753. Marsch. à Bieberstein—Fl Taur. Cauc. I. 94. N 237. 1808; Schrader—Cat. Sem. hort. Göttingen 1814; Roemer et Schultes Syst. Veg. III. 15. 1818; Ledebour—Fl. Ross. II, 1. 448. 1814; Boissier—Fl. Or. III. 118. 1875; Шмальгаузен—Флора II. 85, 1897; Halacsy—Consp. Fl. Graecae I. 759, 1901; Rouy—Flore de France VIII, 103 1903; Федченко и Флеров—Флора. 928. 1910; Fiori Adr.—Fl. Ital. II, f. 4. 1927.

[1]) Dr. Z. Szabo—Dispositio specierum generis Cephalaria Schrad.—Ungar. Bot. Blätter Heft. 1/12 1926.

Annua; caulibus erectis, 0,3—1,5 m. long., costatis, ramosis, superne subglabris, sub capitula et inferne setosis; foliis inferioris lyratis, superioribus pinnatifidis, lobulis linearibus, lobis terminalibus multo majoribus, subdentatis, setosis; pedunculis elongatis; capitulis rotundatis vel ovatis, 1—2 cm. diam., involucri phyllis extimis semper foliiformibus, virescentibus, pilis longis pubescentibus, paleis ovato-lanceolatis, aristato-cuspidatis, extimis interioribus latioribus, ciliatis, paleis apice et aristis purpureo-fuscis dorso breviter pubescentibus; acheniis tetragonis, apice dentibus 8 subaequalibus, pilosiusculis, sulcatis; calycis patellaeformibus 1—1,5 mm. diam., margine dentato-setosis; floribus heteromorphis, extus pilosis, albis—ad coeruleis, extimis interioribus majoribus.

Spec. exam.: Франция: Toulon—Le Jolis, Jordan, Bourgeau, Ventre, Schultz; Grasse—Perreymond.

Италия: Vejo (Roma)—Pirotta; Piza—Hb. Bolle; Paliana—Beguinot; collibus Veronen—Hb. Pittoni; Tivoli—Roynewal; in Aprutio Neapolitano—Hb. Seresch; Caramanico (Aprutii)—Huet de Pavillon; Basilicata—Pedicino;? Tarn—Sudre.

Венгрия: Transsylvania—Pavai; an der Leitha—Hb. Mertens; Wiest—Endres; Javorka; pr. Budapest—Steinitz: Lipotmezo—Degen; Szucha—Krzich; Neusidel—Krebs.

Словакия: Bratislava—Wisbaur; Добруджа: Sintenis.

Греция: Phalerum—Heldreich; in Olivetto Athenarum—Orphanides: Athos—Frivaldsky; N—1049—Orphanides.

Малая Азия: Dardanelli—Sintenis; Smyrna—Hb. Boissier: Ouchak (Phrygie)—Balansa; Isparta (Pisidie)—Heldreich.

Бессарабия: Steven, Romandin: Каралаш—Липский; Бельцы—Кесслер и Чугаевич; Ismail—Besser; Кишенев—Hb. Trautvetter, Reni—Гагман—Пачоский.

Молдавия: Козы—Рогович; Петровка, Жеребново, Осиновка, Григориополь—Пачоский.

Украина: Новороссия — Щеглеев; ad Tyram — Nordmann; Одесса—Порецкий.

Донской окр.: Новочеркасск—Henning; Аксай, Горы; Литвинов, Маргаритовка—Сарандинаки.

Крым: Граф, Цабель; Ливадия—Golde; Балаклава—Андреев: Ялта—Гольде, Милютин; Карасу-Базар—Федченко; Симферополь—Алексеенко; Эчкн-Даг — Сарандинаки; Байдары — Криштафович; Ай-Даниль—Дзевановский; Феодосия—Сарандинаки; Судак—Левандовский; Алушта—Алексеенко, Монюшко; Керчь—Чугаевич, Клопотов, Шифферс.

Кавказ: Мы имеем 40 местонахождений для Северного Кавказа от Таманского полуострова до Махач-Кала и на север до Ставрополя.

Азербейджан: Кусары — Григорьев; Дивичи — Пастухов; Куба, Шемаха—Алексеенко; Ганджа—Прилипко.

Закавказье: Hohenacker; Signach—Grossheim et Kolakowsky; Aresch—Alexeenko.

Наше растение, известное на ряду с некоторыми другими видами еще до Линнея было отнесено последним к роду Scabiosa и Schrader'ом к выделенному им роду Cephalaria. Еще у Roemer et Schultes (l. c.) в примечании к описанию его мы видим указание на несколько иной облик итальянских экземпляров, отличающихся более тонким стеблем, вверху голым, и более узкими листьями.

Далее De-Candolle (l. c.) отличает две разновидности по характеру зубцов оберточки: одну с 8 длинными зубцами и другую с 4 большими и 4 меньшими (β. semiaristata).

Обособленность итальянских растений была отмечена и в дальнейшем, когда A. Kerner выделил C. Allioni в коллекции Rigo — Pl. Ital. Sept. 1878; название это некоторыми авторами удерживалось и, лишь в последнее время во флорах G. Rouy (l. c.) и A. Fiori (l. c.), было низведено на степень разновидности β. Allioni встречающейся, на ряду с типичной формой, во Франции и Италии. Кроме того, были выделены и цветные разности: var. coerulea (Borb. Vosvarmegye Fl. 86. 1887) и coerulescens (Borb.—Temesvm. veg. 52. 1884).

Отклонению этих форм Z. Szabo (Geschichte der Gattung Cephalaria l. c.) не придает систематического значения, считая их индивидуальными, а установление наименованных разновидностей находит излишним; к этому мнению Szabo мы вполне присоединяемся.

Просматривая обширный материал Главного Ботанического Сада и некоторых других Гербариев, мы могли, кроме уклонений выше отмеченных наблюдать и нек. др., как например, гигантизм у многих кавказских растений, кожистость листьев и голость стеблей у балканских и малоазиатских и др. Из изложенного очевидна некоторая полиморфность этого вида, что легко объясняется значительностью ареала —от Закавказья до Южной Франции и обилием экологических станций, на которых он встречается. К тому же растение это, встречаясь на степных склонах и среди кустарников и будучи часто довольно обычным по окраинам пашен, в виноградниках, маслинниках, на сорных местах, по канавам и т. д., является факультативным сорняком. Если на Кавказе и в Южной Европе оно находится вполне в своем ареале, то по Thellung'у (La flore adventice de Montpelier. 1912) в Южной Франции оно адвентивно, а по нашим соображениям занесено также (через Балканский пол. и Грецию) и в Малую Азию.

C microdonta m. sp. n. Annua; caulis costatus, ramosus, superne subglaber, inferne setosus; folia setosa, inferiora lyrata, lobis acutis, lanceolatis, serratis, lobo terminali multo majore, superiora diminuta, lobis lineari lanceolatis, subintegris; capitula 1—1,5 cm. in diam. longe pedunculata, involucri phylla extima ovata, obtusiuscula, uti paleae oblongae acuminatae (semina matura carinatae), ciliatae, dorso marginibusque purpureo-fuscae, adpresse pilosa, interdum subsericea: achenium fusiforme, pilosum, tetragonum. sulcatum, apice tuberculato-dentatum, dentibus minoribus, subconspicuis, 4 inferioribus ad angulos, 4 superioribus ad sulcos sitis, majoribus, interdum bifidis; calyx tetragonus, multidentatus, a basi usque ad dentium apicem pilosus, flores heteromorphi, coerulei, extus pilosi, extimi intimis 2—3—plo longiores adque multo majores. (Ic. 2).


Рис. 2. C. microdonta sp. n. (Корзинка в нат. вел.).

Species inter C. transsylvanicam (L.) Schraderi et C. Sintenisii Freyni intermedia: a priore paleis acuminatis (non aristatocuspidatis), acheniis fusiformibus vix tuberculato—dentatis (non dentibus coronatis), a posteriore paleis acuminatis (non in cuspidatim breviter attenuatis), acheniis apice tuberculato dentatis (non calvis), floribus coeruleis (non ochroleucis—in sicco!). heteromorphis (non subhomomorphis) facile distinguitur.

Ob achenio non calvo vel manifeste aristato, sed apice dentibus minimis coronato, inter subgenera valde artificialia Phalacrocarpus Boissieri et Denticarpus Szaboi collocanda.

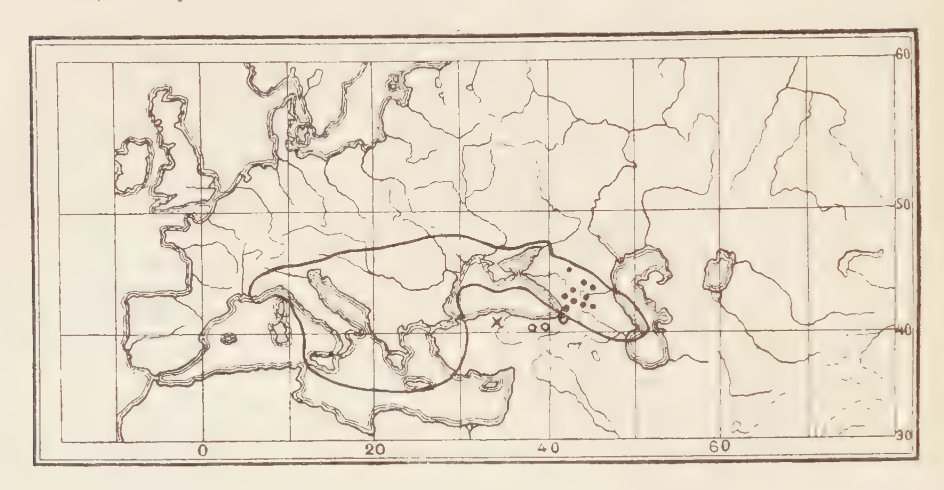
Spec. exam.: Georgia: Adam, Mussin Pusckin, Hohenacker. Marienfeld № 1504—Hohenacker, Elisabetthal et Marienfeld № 3486—Hohenacker; Distr. Signach, inter p. Uljanowka et m. Mlashis 13/VII—1926. A. Grossheim et A. Kolakowsky (typus); ad Quazchuti 30/VII—1772. Güldenstädt (Hb. Pallas). Caucasus septentrionalis: Grozny 10/VII 1891—V. H. Lipsky, Kotljarewskaja 3/VIII 93—V. H. Lipsky (Herb. Univ. Kioviae), Stavropol—Normann (Herb. Univ. Kioviae).

Шмальгаузен (Флора II, 26. 1897) приводит это растение для Сев. Кавказа (Ставрополь) по сборам Нормана под названием C. aristata C. Koch., характеризуя его некоторыми признаками действительно свойственными нашему растению и некоторыми почерпнутыми им из описания C. aristata у Boissier (Fl. Or. III. 118. 1875), чем и дал возможность последующим исследователям относить к названному виду описываемое нами растение.

Из позднейших авторов Eug. Bordzilowski—Contributiones ad Floram Caucasi Novae [1]) это же растение Normann'a, а также

[1]) Separat e Bulletin du Jardin botanique de Kieff livr. VI—VIII. 1928.

экземпляры собранные В. И. Липским (Грозный и Котляревская) относит к C. aristata C. Koch. f. gracilis Bordz., о которой мы сообщаем при описании коховского вида.



Распространение прикавказских видов рода Cephalaria.
—— C. transsylvanica (L) Schrad.
× C. Sintenisii Freyn.
○ C. aristata C. Koch.
● C. microdonta sp. n.

E. G. Bobrov.

Beitrag zur Kenntnis der Gattung Cephalaria Schrad. Einige einjährige Arten des Kaukasus und der anliegenden Gebiete.

Der Autor giebt neue Diagnosen von C. aristata C. Koch., C. Sintenisii Freyn und C. transsylvanica (L.) Schrad.; er beschreibt eine neue Art—C. microdonta: für die letztere und für C. Sintenisii giebt der Autor schematische Zeichnungen. Eine anliegende Karte zeigt die Areale der genannten Arten.

В. И. Смирнов.

К находке двух папоротников — Athyrium crenatum Rupr. und Asplenium trichomanes L. в Жегулевских горах [1]).

Во время работ по геоботаническому обследованию района Жегулевского заповедника [2]) были найдены Athyrium crenatum Rupr. и Asplenium trichomanes L.

Первый папоротник распространен в лесной зоне в еловых и елово-пихтовых лесах. Типичное сибирское растение Athyrium crenatum Rupr. часто встречается в губерниях Пермской, Вятской, Уфимской, Вологодской и Архангельской. К западу он встречается уже реже и мы имеем лишь одиночные указания для губ. Новгородской, Череповецкой и Владимирской. Заходит он в Лапландию и в Норвегию.

Всюду он связан с еловыми или елово-пихтовыми лесами. Поэтому обитание его в Жегулях, где ель совершенно отсутствует, представляет довольно значительный интерес.

Найден здесь Athyrium crenatum Rupr. на северной стороне Самарской Луки в районе Стрельной горы, где в большом количестве встречается по дну оврага в широколиственном лесу из липы, клена, осины и вяза.

(Гербарные экз., собранные 23/VII и 28/VII 1927 г. хранятся в Пензе в Управлении Средне-Волжским заповедником и в Гербарии Главного Бот. Сада СССР.).

[1]) К сожалению, данные сведения не могли по условиям времени быть помещенными в 1-м выпуске „Флоры Юго-Востока Европ. ч. СССР.“.

[2]) Экспедиция Главнауки, работавшая под руков. проф. И. И. Спрыгина в 1926—27 году.

Менее интересна в ботанико-географическом отношении находка Asplenium trichomanes L., встречающегося почти по всему земному шару на скалистых местах. В Жегулях он найден 3 VIII 1927 г. на утесах по северному склону Бахиловской горы в сильнозатемненных местах.

1929 г.
Гербарий Главного Бот. Сада
СССР.

V. Smirnov.

Zum Funde von zwei Farne—Athyrium crenatum Rupr. und Asplenium trichomanes L. in den Sheguli-Bergen.

Resumé.

Dem Autor der Notiz gelang es während der geobatanischen Erforschungen in den Sheguli zwei Farne, welche für diesen Rayon nicht angeführt waren, aufzufinden. Athyrium crenatum Rupr., welcher gewöhnlich in Fichten und Fichten—Tannen-Wälder im NO europaeischen Teile der U.S.S.R. anzutreffen ist, wurde in der Schlucht im Rayon des «Strelnaja gora» gefunden, wo er in grosserer Menge am Grunde der Schlucht, im Walde aus Tilia, Acer, Ulmus und Populus tremula wächst. Fichten sind in Scheguli nicht vorhanden.

Asplenium trichomanes L. wurde auf Felsen der nördliche Abhänge der Scheguli bei «Bachilowa Poljana» gefunden.

Е. Черняковская.

Заметка о видах Crambe из Туркменистана.

Работая в Туркменистане в горах северо-западной оконечности Копет-Дага, я посетила возвышенности Тргой, лежащие к северу-западу от местечка Каракала в долине Сумбара. Посещение этих мест обогатило наши сборы новыми интересными видами растений. Не дожидаясь опубликования всех своих новых данных по флоре Туркменистана, я остановлюсь на роде Crambe частично обработанном мною на основании своих собственных наблюдений и имеющегося у нас в гербарии материала, пополненного новейшими сборами Казакстанской экспедиции Академии Наук. Привожу два вида Crambe, оба эндемичные для Туркменистана.

Crambe edentula F. et M. (sensu stricto) non Trautv. species restituenda.

Karelin. Enum. plant. turc. et pers. (in Bull. Soc. Imp. de Nat. de Moscou. 1839, p. 145, № 102—nomen.); Trautv. Increm. I, № 670 (Acta Horti Petr. VIII, 1883, p. 117); Contrib. ad fl. Turcom. (Acta H. P. IX. 1886, p. 441, № 40—nomen); Korshinsky, Fragm. Fl. turk. № 39 (in Bull. Acad. Imp. 1898, p. 421—422 diagn.)

«Caulis basi tantum foliis suffultis dein aphyllus ramosissimus paniculam amplam formans glaberrimus. Folia utrinque cum petiolis pilis simplicibus hispida, cordata angulato-dendata vel subintegerrima. Bracteae lineari-subulatae minutae. Pedicelli florem subaequantes. Sepala oblonga petalis duplo breviora. Petala oblongo-obovata basi breviter attenuata. Filamenta latera uno angustissime alata, omnia edentula. Fructus immaturi articulus superior globosus laevis articulum inferiorem subcylindricum sesquilongior».

Этот хорошо отличимый, отмеченный Фишером и Мейером вид Crambe забытый со времени С. И. Коржинского (l. c.)—в последующих работах по флоре Туркестана (В. И. Липский. Мат.

для фл. Ср. Азии, II, 1904, стр. 83—87; О. А. и Б. А. Федченко, Consp. fl. turk. I. 1906. 92) попадает в синонимы C. Kotschyana Boiss. и вовсе не упоминается в «Растительности Туркестана»—Б. А. Федченко 1915 г. А между тем вид этот заслуживает быть восстановленным, т. к. является вполне самостоятельным и эндемичным для флоры Туркменистана вообще и гор М. и Б. Балханы в частности.

С. И. Коржинский, на основании экземпляров Карелина 1838 г. из сев. Туркмении (без более точного указания местонахождения) дает вышеприведенное описание C. edentula F. et M., присоединяя сюда же свои сборы с М. Балхан и растения Becker'a из Кизыл-Арвата.

Trautvetter, анализируя Карелинские экземпляры отметил у них неуверенно наличие тычиночных нитей без зубцов; экземпляры же Becker'a он также отнес к C. edentula, но с вопросом, отметив зубчатые тычиночные нити (см. герб.). Таким образом внесена была некоторая путаница. Что касается до сборов Becker'a из Кизыл-Арвата № 55, хранящихся у нас в Туркестанском Гербарии Главного Ботанического Сада, то при нашем знакомстве с ними выяснилась полная тождественность их с Crambe Kotschyana Boiss., так что отнесение их (Korsh. l. c. p. 422. Trautv. in Herb.) к Crambe edentula F. et M. должно считаться ошибочным. Ошибка эта повела к смешению обоих видов и уничтожению отмеченного Мейером вида.

Растения Becker'a обладают всеми характерными для C. Kotschyana Boiss. признаками: высотой роста, очень крупными листьями, щитковидными соцветиями, характером опушения листьев, цветоножек, чашелистиков, удлиненными плодоножками и крупными плодами. В то время как у C. edentula F. et M.—рост значительно ниже, листья меньших размеров и иной формы, стебли олиственны лишь в нижней своей части, соцветия с удлиненными кистевидными веточками, прицветники иной формы, цветоножки короткие, равные по длине цветкам, тычиночные нити без зубцов и плоды значительно более мелкие. Оба вида встречаются в Туркменских горах, причем C. Kotschyana распространен по всему Копет-дагу, заходя на Балханы, а C. edentula растет на Балханах под Красноводском и по обрывам Усть-Урта на сарматских известняках, где обнаружен Казакстанской экспедицией Академии Наук 1926 г.

В. И. Липский очевидно не видел аутентичных экземпляров Карелина, т. к. не приводит их (l. c.) и отнес C. edentula согласно экземпляру Becker'a по Траутф. (Contr. ad fl. Turc.) в синонимы к C. Kotschyana.

Хорошо сохранившиеся у нас в Гербарии аутентичные экземпляры Карелина, Becker'a, Коржинского, равно как собранный в последнее время гербарный материал, подтверждают это различие и дополняют представление об этом виде:

Crambe edentula F. et M.

Area geographica: Montes Balchan et Ust-urt in Turcomania borealis.

Habitat in abruptis Ust-Urt, in declivibus argillosis et in detritu lapidoso mobili.

Specimina examinata:

1. «Casp. Turcom.» № 71 – Karelin! fl. et fr.

2. Г. Балханы, на глинистых склонах. 31. III. 1895 г. С. Коржинский! в бутонах.

3. Krasnowodsk. VI, 1870, № 493. (Radde!) folia.

4. Prope Krasnowodsk, in detritu lapidoso mobili. 5. VI. 1901. Ex. № 12 (Alexeenko!).

5. Мангышлак. Южн. скл. Каратау, близ Чийли. На каменистой осыпи. 18. V. 1906. № 388 (В. Дубянский!).

6. Мангышлак, сев. скл. Каратау близ вершин Бис-чоку, осыпь южного склона, 20. V. 1906. № 459 (В. Дубянский!).

7. Красноводск. уезд, в предгориях Б Балханов, близ ст. ж. д. Джебел, 16. V. 1912 г. № 4036 (Н. В. Андросов и Л. М. Бубырь!—folia utrinque strogoso-scabra, interdum lyrata).

8. Казакстан. зап. чинк Усть-Урта. В камнях на склоне оврага вклинивающегося в чинк. 31. V. 1926, № 167/12. Ф. Н. Русанов!

9. Зап. окраина Усть-Урта. 31. V. 1926. № 567. М. Д. Спиридонов!

10. Зап. чинк Усть-Урта. В щелях известковой сарматской плиты. 31. V. 1926 г. № 165/11 (Ф. Русанов!).

11. С.-з. Усть-Урт. Плато над чинком западнее лога Бугурустана. 31. V. 1926. № 160/2 (Ф. Русанов!).

Наряду. с этим видом по нашим наблюдениям 1916 года, в Туркменистане встречается еще одна его раса, широко распространенная и приуроченная к мергелям и известнякам мелового возраста с вполне обособившимся ареалом—Мангышлак и горы Тргой.

Crambe cretacea mihi, характеризующаяся мелкими гладкими мясистыми сизыми от воскового налета листьями на коротких черешках. Синтенисом она была собрана в 1901 г. под Красноводском близ Уфры и отнесена была Freyn'ом, к «Cr. juncea MB. β glabrata Freyn et Sint.» с таким примечанием: «exceptis setis nonnulis ad folii summi basin glaberrima; stamina edentula». Freyn Pl. ex. As. media 1903, p. 858.

В. И. Липский (Мат. для Фл. Ср. Азии II, 1904, стр. 87) упоминает об этом растении, отрицая правильность определения Фрейна и считая это растение не подходящим ни к одному известному виду.

Просмотр гербарного материала обнаружил этот вид среди сборов Д. Гедеванова и Д. Драницина 1912 г. из Тай-Тоулока,

остававшихся неопределенными до настоящего времени и В. А. Дубянского 1906 года с Мангишлака, отнесенных к C. edentula.

Мною собран был вид этот в 1916 году на меловых породах Тргоя в долине Сумбара, отнесен был предварительно к C. edentula F. et M. с выделением его в var. cretacea mihi (Изв. Гл. Ботан. Сада, т. XXIV, 1925 г, в. I). Достаточно полно представленный в настоящее время материал позволяет выделить этот интересный резко отличающийся по своему габитусу и форме листьев вид.

Crambe cretacea mihi. sp. nova.

Syn.: *Cr. juncea* β *glabrata* Freyn et Sint. exsic. № 1581 in Freyn Pl. ex. Asia Media. Bull. Herb. Boiss. 2 Serie 1903, p. 858. *C. edentula* var. *cretacea* E. Czerniak—E. Черняковская. Весенняя растительность Каракалинского района Закасп. обл. (Изв. Гл. Ботан. Сада, том XXIII, вып. 2, 1924, стр. 10; там-же, том XXIV. 1925, вып. I, стр. 34 и 29.

Местное туркм. назв. «гырчуклет—Каракалинский район Закасп. обл. Planta perennis, glaucescens. Caulis 1 (—2), 40—50 (—60) cm. altus. glaberrimus, basi foliis suffultus dein aphyllus; f o l i a parva, elliptico-ovata, vel subrotundata, basi rhomboideo-cuneata vel subtruncata, indivisa, 4—7 cm. lng., 2½—6 cm. lata, carnosa, pruinosa, margine saepe undulata vel plana, minutissime haud profunde irregulariter rotundato sinuata vel subintegerrima. Petiola foliorum 2—5 cm. longa. Panicula ampla, glabra, racemis tenuibus gracillimis, elongatis remotifloribus. Bracteae minutae lineari-subulatae. Pedicelli florem subaequantes, 3—4 mm. longi. glabri, Petala oblongo-obovata, alba, 6 mm. longa, parte interiore 2—2.5 mm. lata. Sepala oblonga, 3 mm. longa, glabra, interdum, dorso setis paucis obsita. Filamenta majore edentula. Pedunculi fructiferi erecti. 5 mm. longi. Fructus articulo superiori globoso parvo duro laevi, nitenti, glauco, 3 mm. lg. 2 mm. diam. Vidi in H. .H P.

Area geographica: Turcomania borealis in montibus Trgoi (prope Karakala et Sumbar) et in Mangischlak.

Habitat in declivibus argillosis et schisiosis calcarecs detatis cretaceae.

Specimina examinata:

1. Krasnowodsk, in arenosis ad Ufra. 21. IV. 1901 exsic. № 1581. Sintenis! a Freyn edita sub. Cr. juncea β glabrata Fr. et Sint.

2. Той-тоулок, скалы. II. V. 1912. № 227 (Гедеванов и Драницын! цв.).

3. Каракалинское приставство. Меловые горы Тргой, у родника. 19. IV. 1916. № 658 в бут. Е. Черняковская!).

4. Близ вершины Тргоя, по склону на мергелях. 19. IV. 1916 г., № 666 (Е. Черняковская!).

5. Красноводск, конец мая 1888 (И. Слуцкий!) и там-же 13. V. 1897 (Липский!).

6. Красноводск на берегу моря и по линии ж. д. 20. IV. 1909 (А. Михельсон!).

7. Мангишлак: меловые горы Ак-тау, близ Молы Каде. 3. V. 1906, № 148 на осыпи известняка, цв. и мол. пл. (В. Дубянский!).

8. Там-же, гора Джалган, на мелу по склонам. 6. V. 1906, № 190 пл. цв.

9. Меловые горы Ак-тау, близ Камысты-Капы. 22. V. 1906, 509 на осыпях мела и известняка, пл. и цв.

10. Меловые горы близ г. Ак-чуймак. 28. V. 1906, № 591 на меловом склоне, пл.

11. Меловые горы Ак-тау у зап. конца, на мелу, по дну и склонам оврага. 29. VI. 1906, № 73, цв.

12. Там-же, в овраге Джальбарт. 30. VI. 1906, № 81 цв. (В. Дубянский!).

13. Мангишлак, сев.-вост. склоны мелового обрыва, восточнее к. Удюка 7. VI. 1926, № 208 (Ф. Русанов!).

E. G. Czerniakowska.

Notiz über zwei Arten von Crambe, aus Turkmenistan.

(Resumé).

Auf Grund persönlich ausgeführter Untersuchungen im Gebirge von Kopet-Dag, sowie sich auf das im Herbar des Botanischen Hauptgartens aufbewahrte Material basierend, gibt Verfasser eine kritische Uebersicht der Crambearten, die im Turkmenistan gedeihen.

Eine dieser Arten, Crambe edentula F. et M., ist eigentlich bloss vom Verfasser wiederhergestellt worden; dieselbe war bereits seit langer Zeit von Fischer und Meyer beschrieben und nachher seit den Zeiten von S. Korshinsky vernachlässigt, so dass sie nicht mehr in nachfolgenden Florabeschreibungen unter den Pflanzen von Turkestan eingereiht wurde.

Inzwischen da sich diese Art bedeutend von andren Arten unterscheidet und insbesondere nach dem von ihr eingenommenen Areal, der zu sarmatischem Kalksteine gehört, so verdiente diese Art wiederhergestellt zu werden.

Die andre Art, Crambe cretacea E. Czerniak., ist neu beschrieben; dieselbe ist charakteristisch für Mergel des Kreidealters.

Beide Arten sind endemische Pflanzen für Turkmenistan.

М. Г. Попов.

Об одном замечательном виде Trigonella из Туркестана.

M. G. Popov.

De Trigonellae specie quadam eximia e Turkestania.

(Trigonella Komarovi Lipsky delenda = Astragalus ophiocarpus Benth.).

В 1910 году, в Трудах С.-Петербургского Ботанического Сада (Acta Horti Petropolitani), том XXVI, стр. 125 (n° 234), В. И. Липский описывает весьма подробно один новый вид: Trigonella Komarovi. Он относит его к § Bucerates и прибавляет: «Описываемый вид является весьма своеобразным и хорошо отличимым» [1]... «От всех видов отличается незначительным ростом, цельными маленькими листочками, длинными изогнутыми бобами с длинным закрученным носиком».

Прочитывая диагноз этого вида, приходишь в недоумение. Листья описываются перистыми, с 4—5 парами листочков,—признак, совершенно не соответствующий роду *Trigonella*, у которого листья всегда тройчатые; а между тем автор не останавливается на этом признаке, как будто не находит в нем ничего замечательного, как будто перистые (многопарные) листья—нормальное явление у Trigonella.

Просмотрев аутентичные экземпляры, я увидел, что *Trigonella* Komarovi Lipsky есть вовсе не *Trigonella* и не новый вид, а просто на просто совершенно нормальный и хорошо развитой, с цветами и плодами, *Astragalus ophiocarpus* Benth.

Прибавлю, что этот последний подробно описывается В. И. Липским в той же работе на стр. 205 (n° 274), и в описании повторены все признаки, указанные для Trigonella Komarovi. Только цветы у Trigonella описываются бледно-фиолетовыми, а у астрагала светло-желтыми. Я думаю, что последнее неправильно: цветы у Astragalus ophiocarpus, повидимому, белые с фиолетовым оттенком на флаге и с фиолетовым пятнышком на верхушке лодочки.

Trigonella Komarovi describitur ab auctore foliis 4—5-jugis! et valde ab omnibus generis Trigonellae speciebus distincta dicitur. Non mira ea esse puteo, quippe que planta haec nec Trigonellae speciem, nec stirpem novam, sed *Astragalum ophiocarpum* Bnth. sistit (Vidi specimina authentica!).

---

[1]) Курсив мой. М. П.

В. Н. Любименко.

Совещание по изучению и культуре душистых растений при Главном Ботаническом Саде 1, 2, 3 марта.

V. N. Liubimenko.

Conférence sur l'étude et la culture des plantes à parfums.

Культура душистых растений и добывание эфирных масел на общем экономическом фоне нашего сельского хозяйства занимали очень скромное место. В последние годы, в виду повышения спроса на это сырье на внутреннем рынке и естественного стремления освободиться от ввоза из заграницы, вопрос о расширении культуры душистых растений у нас стал на очередь дня.

Учитывая громадное разнообразие почвенных и климатических условий нашего Союза, с теоретической точки зрения представляется возможным развернуть культуру душистых растений так, что наша промышленность будет вполне обеспечена сырьем, которое получается от душистых растений умеренного и субтропического климата. Мало того, наша дикая флора также является существенным поставщиком сырья, которое не говоря уже о внутреннем употреблении, могло бы при известных условиях сделаться предметом экспорта.

Нельзя, однако, не заметить, что как культура, так и сбор дикорастущих душистых растений чрезвычайно мало освещены в научном отношении. Интерес к научно-исследовательской обработке обширной и разнообразной группы душистых растений проявился только в самые последние годы под влиянием запросов промышленности. Предпринятые в разных пунктах Союза научные работы отдельных лиц, ботаников и химиков, носят частью отрывочный, частью распыленный характер.

Естественно, что перед научными работниками встал вопрос о возможных и желательных формах объединения, которые помогли бы уяснить масштаб предстоящей научной работы и найти кратчайшие пути приложения научных достижений в практике культуры душистых растений и технологии эфирных масел. Отсюда возникла идея созвать всесоюзное совещание заинтересованных научных работников и просить Главный Ботанический Сад оказать содействие в устройстве такого совещания, так как в этом старейшем ботаническом учреждении научное исследование душистых растений ведется с давних пор.

Идя навстречу пожеланиям иницаторов (Г. В. Пигулевского, В. И. Нилова и др.), администрация Сада выразила согласие на созыв Совещания в помещениях Сада и при ее содействии было образовано организационное бюро, в состав которого вошли: Б. Л. Исаченко (председатель Бюро), В. Н. Любименко (тов. председателя Бюро), Н. А. Монтеверде, Е. В. Вульф, Г. В. Пигулевский, Л. Г. Спасский, Б. А. Федченко, Б. Н. Рутовский (член Бюро) и А. П. Сиверцев (секретарь Бюро).

Согласно разосланному организационным Бюро обращению, Совещание было открыто 1 марта в зале Совета Главного Ботанического Сада.

Совещание продолжалось три дня и кончилось 3 марта. Всего приняло участие в Совещании 103 чел., из коих приезжих было 16 чел.

Открывая Совещание, Директор Главного Ботанического Сада, Б. Л. Исаченко, указал, что созыв Совещания без сомнения отвечает запросам текущего момента и что Сад, будучи на страже научных интересов, охотно взял на себя работу по организации его, так как вопрос о научном изучении душистых растений давно разрабатывается сотрудниками Сада и входит в общую программу его научной деятельности.

В состав Президиума Совещания были избраны все члены организационного бюро и еще следующие лица: В. Л. Комаров, А. С. Гинзберг, В. Е. Воронцов и И. С. Кизберт.

Председателем Совещания был избран В. Н. Любименко, заместителем Л. Г. Спасский, ученым секретарем В. Е. Воронцов и техническим секретарем А. П. Сиверцев.

По предложению Б. Л. Исаченко Совещание постановило послать приветствие Н. А. Монтеверде, как старейшему научному работнику по вопросу о душистых растениях, и пожелание скорейшего выздоровления от недуга, который препятствует ему принять активное участие в работах Совещания.

На Совещании были заслушаны следующие доклады.

I. Любименко, В. Н.—К вопросу о физиологических условиях образования и накопления эфирных масел у душистых растений.

Докладчик подводит итоги своим старым работам по физиологии образования эфирных масел и сообщает результаты новых исследований, экспериментальная часть которых была выполнена: Р. С. Гениной, Е. Д. Бусловой, И. М. Добромильской, Е. В. Чернышевой, К. П. Иозус и Ш. М. Кацтовой-Френкель.

На основании данных опытов докладчик формулирует следующие выводы:

1. Накопление эфирного масла в надземных частях растений не зависит от синтетических процессов накопления и прироста сухого вещества, при чем пропорция эфирного масла изменяется с яркостью освещения. Повидимому для каждого растения существует свой оптимум яркости освещения, при котором количество масла достигает максимума, независимо от энергии фотосинтеза и накопления сухого вещества.

2. Пропорция эфирного масла в подземных органах (валериана) не зависит ни от напряженности света, при которой развиваются надземные части, ни от накопления сухой массы корней.

3. Приостановка окислительных реакций дыхания при помещении растений в атмосферу водорода вызывает увеличение количества эфирного масла в сравнительно короткий срок.

4. Высушивание надземных частей в тени при температуре не выше 40° С у одних растений ведет к увеличению, а у других к уменьшению количества масла. Сушка на солнце увеличивает потерю масла.

5. При сушке в тени количество свободных углеводов в высушиваемом материале уменьшается.

6. Сушка на солнце и в тени вызывает изменение в химическом составе эфирных масел, на что указывает изменение всех констант их.

7. В физиологическом отношении эфирные масла, повидимому, являются продуктами анаэробного превращения углеводов, которое совершается в секреторных клетках и представляет особую физиологическую функцию побочного характера, органически не связанную ни с дыханием, ни с синтезом сухой растительной массы.

2. Рутовский, Б. Н. — Обзор русской эфирномасличной промышленности и перспективы ее развития.

Докладчик указывает, что почвенно-климатические условия нашего Союза дают возможность широко развернуть культуру душистых растений и покрыть потребность нашего внутреннего рынка в эфирных маслах. Работа должна вестись в двух различных направлениях: с одной стороны, необходимо развить синтез пахучих веществ в интересах более дешевого способа их добывания, т. е. замены культуры растений более дешевым заводским приготовлением из малоценных исходных продуктов.

С другой стороны, необходимо расширить добывание естественных эфирных масел. В этом отношении желательно, во-первых, исследовать дикорастущие эфироносные растения, которые могут оказаться пригодными либо дяя непосредственного сбора сырья, либо для введения в культуру.

Среди наших дикорастущих растений без сомнения можно найти такие, которые смогут заменить определенные виды культурных западно-европейских душистых растений, а также и такие, которые дадут новые ценные продукты.

Учитывая нашу потребность в эфирных маслах, исчисленную по 5-летнему плану, нужно, однако, принять во внимание, что покрытие этой потребности должно итти главным образом за счет расширения культуры душистых растений.

3. Арбузов, Б. А.—О химическом составе русских скипидаров по работам лаборатории органической химии Казанского Университета.

Докладчик указывает на сложность и изменчивость русских скипидаров в зависимости от места и способа добывания. Применяя метод *Darmois* к исследованию русских скипидаров, он констатировал отсутствие в них копинена и присутствие карена.

4. Пигулевский, Г. В.—Новейшие данные о смолах в связи с их происхождением.

В химический состав секретов накопляющихся в смоляных каналах хвои хвойных входят соединения трех групп: $C_{10}H_{16}$, $C_{15}H_{24}$, $C_{20}H_{33}$ и их производные. Исследуя накопление эфирного масла, смолы и сухого вещества в хвое в течение ее развития, докладчик нашел, что в этом сложном процессе наблюдается определенная закономерность. По предложению Дюпона углеводороды и смоляные кислоты образуются из сложного соединения ($3\ C_{10}H_{16}O = C_{10}H_{16} + C_{20}H_{30}O_2 + H_2O$), которое является исходным материалом для образования главнейших составных частей живицы. Докладчик нашел удобный метод строгого количественного определения летучих и нелетучих компонентов в секрете смоляных ходов хвои. Метод этот основан на надрезе хвои и быстром сборе вытекающего секрета на предметное стекло, которое затем высушивается в вакууме.

Исследуя общее количество секрета на разных стадиях развития хвои при помощи новых методов, а также количественные соотношения между главными составными частями секрета, докладчик приходит к выводу, что эфирные масла и смолы, повидимому, возникают из одного и того же сложного соединения типа эфиров ($C_{10}H_{17}OOC_{20}H_{29} = C_{10}H_{16} + C_{20}H_{30}O_2$) путем процесса аналогичного распаду сложных эфиров третичных спиртов на углеводород и углекислоту.

5. Воронцов, В. Е.—Эфироносные растения влажного субтропического района.

Докладчик собрал обширные материалы по вопросу об опытах разведения различных душистых растений в Батумском районе. Климат района в общем благоприятен даже для целого ряда требовательных растений; недостатком его являются холодные зимы, которые наступают через более или менее длинные периоды времени. Так как исключительно холодные зимы все же сравнительно редки, то при культуре нежных растений можно итти на риск потерять урожай в суровую зиму в расчете на то, что в другие более благоприятные годы этот убыток будет возмещен.

Общий вывод, к которому приходит докладчик, сводится к тому, что наши влажные субтропические районы могут с выгодою быть использованы под культуру нежных эфироносных растений и работа по их испытанию заслуживает большого внимания и всемерной поддержки.

6. Хуцишвили, Г. З.—Опыт культуры душистой герани на Батумском побережьи.

Докладчик сообщает о результатах опытов разведения душистой герани на Батумском побережьи. Опыты имели целью установить наиболее успешные приемы культуры и добывания эфирного масла с учетом всех расходов и степени рентабельности культуры.

На основании полученных опытных данных докладчик приходит к выводу, что культура душистой герани возможна в крупном масштабе и потому желательно поощрение ее со стороны государства и заинтересованных в получении сырья организаций. В частности необходимо обеспечить культиваторов аппаратурой для выгонки эфирного масла на плантациях, чтобы избежать недостатков, связанных с транспортом материала.

7. Монтеверде, Н. Н. и Спасский, Л. Г.—Результаты работы по участию в проведении коллективного опыта с эфирно-масличными растениями в 1928 г.

Лаборатория Музея Главного Ботанического Сада приняла участие в проведении коллективного опыта над мятой и кориандром, согласно предложения Совещания при НТУ ВСНХ, с целью изучения влияния географических факторов на накопление и состав эфирных масел. Работа по культуре и ведению фенологических наблюдений производилась Н. Н. Монтеверде при участии М. А. Ордовской, химическое же исследование сделано Т. А. Лебедевой и отчасти Е. В. Линдквист под руководством Л. Г. Спасского.

Из полученных данных выяснилось, что количество масла у мяты увеличивается по мере наступления цветения, при чем соцветия содержат больше масла, чем листья; у кориандра, напротив, соцветия содержат наименьшее количество масла; наибольшее количество масла накопляется в завязях, а с началом развития плодов выход масла из них уменьшается. Культура растений велась в Акклиматизационном Отделе Главного Ботанического Сада.

8. Монтеверде, Н. Н.—Опыты культуры эфирномасличных растений в Ленинграде.

I. Произведенные докладчиком опыты указывают на возможность культуры шалфея (*Salvia officinalis L.*) в качестве однолетнего растения в Ленинградской Обл. Трава, срезанная не ниже 4—5 верхних листьев, содержит большее количество масла (1,40%), чем листья первого сбора (0,92%); листья второго сбора дают больший выход масла (1,036%), чем листья первого сбора. Содержание масла находится в прямой зависимости от метеорологических условий лета; заморозки не оказывают вредного влияния на выходы масла.

II. Многолетние опыты культуры иссопа показали, что разведение его возможно в Ленинградской Обл. Урожай, увеличиваясь до 6-го года культуры, далее резко понижается; с возрастом растения содержание эфирного масла падает: 2 летн.— 0,904%, 3 летн. — 0,888%, 4 летн. — 0,795%, 5 летн. — 0,670%.

III. Сравнение содержания масла у иссопов с разной окраской цветов, культуры которых были заложены докладчиком, показало, что в течении 2 лет наибольший выход масла дает трава иссопа с белыми цветами (0,58%); на втором месте стоит иссоп с синими (0,43%) и на последнем иссоп с красными цветами (0,33%).

IV. Докладчик обращает внимание на введенную им в культуру разновидность иссопа (*Hyssopus officinalis* L. *var. ambiguus* Trautv.), которая по содержанию эфирного масла (3,63%) значительно превосходит обычно разводимый иссоп с синими цветами (0,888%).

Все приведенные докладчиком аналитические данные о количестве масла в выведенных им растениях были получены Т. А. Лебедевой, работавшей в Лаборатории Музея Главного Ботанического Сада под руководством Л. Г. Спасского. Культуры растений производились на участках Главного Ботанического Сада и Ленинградского Медицинского Института.

9. Чесноков, И. Е. Количественное определение линалоола в эфирном масле кудрявой мяты Полтавского и Ленинградского районов.

Докладчик исследовал 4 образца эфирного масла, полученного из кудрявой мяты: два из растений Лубенской Опытной Станции и два из растений опытного участка Ленинградского Медицинского Института. Оказалось, что главной составной частью масла является *l*—линалоол, при чем его содержание в свободном состоянии доходит в Полтавских образцах до 72—74%, а в Ленинградских до 52% (по магний органическому методу); содержание же эфиров линалоола небольшое: в Полтавских образцах до 6—7%, а в Ленинградских до 10%.

Обращая внимание на высокое содержание линалоола в масле кудрявой мяты, докладчик считает практически очень важным использовать кудрявую мяту в качестве растения, которое может служить поставщиком левого линалоола, подобно тому, как для правого линалоола таким поставщиком служит кориандр.

10. Экман, Е. К.—К вопросу о составе скипидара Pinus insignis района Сочи.

Докладчиком был исследован образец живицы, полученной из Сочинской опытной агрономической станции и собранный с Pinus insignis в количестве 1.525 гр. Перегонка показала, что в живице содержится 32,090% чистого скипидара и 67,91% смолы.

Скипидар обладает приятным запахом и уд. весом при 15° C = 0,8666, с правым вращением = + 6,9°; nd_{20} = 1,47136; растворяется в винном спирте (в 2 ч. 95% спирта). После тщательной фракционированной перегонки в скипидаре оказалось 83,45% α—пинена (фракция от 155 до 162°), 7,15% β—пинена (фракция 162—164°); остальные 1,84% приходятся на долю каренов и других терпенов.

11. Меринг, А. Я.—Количественное определение эфирных масел у душистых растений.

За неприбытием докладчика сообщение зачитывается Л. Г. Спасским. Автор сравнивал точность количественных определений выходов эфирных масел из разных растений (всего испытано 14 видов), полученных перегонкой и измеряемых тремя аппаратами: Штамма, Даферта и тайлометром. В результате оказалось, что последний прибор дает наиболее точные цифры. Тайлометр имеет вид флорентинской склянки, горло которой вытянуто в тонкую бюретку с делениями в 0,1 куб. см. при 20° C.

Для определения абсолютного количества масла автор прибегает к высаливанию погонных вод, применяя раствор соли в 65 гр. на 250 куб. см. воды.

Излагая данные Меринга, Л. Г. Спасский сообщает, что в его лаборатории ведется систематическое изучение различных приемов количественного определения эфирных масел. В виду того, что при перегонке с водой и водяным паром часть масла остается в погонных водах, откуда его весьма затруднительно извлечь высаливанием, докладчик предпочитает методы извлечения масел растворителями.

В качестве растворителя можно рекомендовать серный эфир, хорошо очищенный. Из полученного эфирного извлечения эфир отгоняется, а оставшаяся масса подвергается затем перегонке для удаления эфирного масла. Из разницы в весе до перегонки и после перегонки можно судить о количестве масла.

12. Гинзберг, А. С. — О некоторых соображениях по стереохимии в ряду терпенов и их производных.

Докладчик излагает историю развития современных взглядов на пространственное расположение атомов в молекулах органических соединений и подчеркивает необычайную плодотворность положенной в их основание новой идеи о диссимметрии частиц, которая подтверждается новейшими рентгеноскопическими исследованиями.

Переходя к изомерии в ряду терпенов и пространственной конфигурации их молекул, докладчик приходит к заключению, что здесь большое количество химических превращений может быть осуществлено с большой легкостью путем пространственного перемещения небольшого числа атомов. Эту легкость необходимо принимать во внимание при разрешении биологического вопроса о происхождении эфирных масел. В подкрепление своей мысли докладчик иллюстрирует на моделях переход от группы пинена к группе камфена и указывает в заключение на плодотворность применения в данном случае рентгеноскопического метода.

13. Сардановский, М. В.—Количество и состав масла у мяты на разных стадиях ее развития.

Докладчик сообщает результаты двухлетнего (1927 и 1928 г.) наблюдения Техно-Химического Отдела Лубенской опытной станции над процессом количественного и качественного изменения эфирного масла в перечной мяте во время ее развития. Материалом служили селекционные сорта (1/23 и 7/23), выведенные станцией из Полтавской мяты.

Из данных анализов можно сделать следующие выводы:

а) Содержание эфирного масла в стеблях по мере развития растения падает и перед цветением уменьшается до следов.

б) Содержание эфирного масла в листьях увеличивается с развитием растения и достигает максимума перед цветением; во время цветения оно уменьшается и затем, иногда, после легкого увеличения, продолжает падать после отцветания.

в) Эфирное число после ацетилирования повышается с возрастом растения и достигает максимума к началу отцветания.

г) Содержание сложных эфиров равномерно, параллельно эфирному числу после ацетилирования, увеличивается от начала цветения до начала отцветания.

д) Содержание ментона имеет максимум в период близкий к моменту выбрасывания соцветий; в дальнейшем, к периоду отцветания, оно уменьшается.

е) Опавшие листья, пролежавшие не более двух недель на земле и не носящие признаков разложения, содержат относительно небольшое количество масла, но с повышенным содержанием эфира и ментола.

Резолюция, принятая всесоюзным Совещанием по изучению и культуре душистых растений.

Заслушав доклады научного характера, Совещание констатирует, что в течение последнего десятилетия, целым рядом лиц и учреждений в пределах СССР велась научная работа, посвященная специально душистым растениям.

Несмотря на крайне тяжелые материальные условия в отношении лабораторного оборудования, эта работа дала ряд чрезвычайно ценных результатов как в теоретическом, так и в практическом отношениях.

Учитывая это обстоятельство и принимая во внимание с одной стороны, рост промышленного использования эфирных масел и искусственных душистых веществ, как сырьевого товара, в пределах СССР, и, с другой, возможность развития экспорта этого сырья, Совещание признает необходимым и неотложным принять меры к расширению и планомерной постановке научной работы, каковая должна обслуживать:

а) обследование запасов дикорастущих душистых растений и их испытание как сырьевого материала;

б) расширение и правильное районирование старых культур душистых растений и выработку приемов селекции, техники культуры и первичной обработки сырья в целях повышения количества и качества эфирных масел;

в) введение в культуру, соответственно запросам промышленности, новых душистых растений и их правильное районирование;

г) выработку мер защиты культур душистых растений от вредителей и болезней;

д) выработку рациональных приемов сбора, сушки и хранения сырьевых продуктов, получаемых от душистых растений;

е) установление стандартных единиц для отдельных эфирных масел и наиболее целесообразных приемов их извлечения.

Научная работа, которая должна создать прочную базу для всех только что перечисленных практических мероприятий, слагается из:

а) ботанических исследований по систематике видов, разновидностей и форм душистых растений;

б) ботанических исследований по физиологии процесса образования и накопления эфирных масел и смол во время развития растений и во время отмирания живой ткани при разных способах извлечения эфирных масел из растительного сырья;

в) ботанических исследований по изучению влияния внешних факторов роста, как температура, свет, влажность почвы и воздуха, зольное питание (удобрения) на накопление эфирных масел и смол у душистых растений;

г) химических исследований по химизму образования, накопления и превращения эфирных масел и смол в живом растении и при разных способах обработки сырьевых материалов;

д) химических исследований по разработке методики анализа состава эфирных масел и смол и их извлечения;

е) разработка материалов по стандартизации сырья, эфирных масел и смол;

ж) испытания органолептического метода оценки эфирных масел в применении его для таких научных опытов, при которых получаются очень малые выходы масел.

В интересах быстрого и планомерного развертывания научной работы в указанных направлениях, соответственно запросам промышленности, Совещание признает необходимым:

1. Войти с представлением о неотложности устройства при ВСНХ в НТ Упр. особого Бюро по душистым растениям и эфирным маслам в качестве особого органа для финансирования научно-исследовательской работы.

2. Организовать при Главном Ботаническом Саде постоянную Научную Комиссию из ботаников и химиков и поручить ей, в целях подведения итогов научной и практической работы, созыв ежегодных конференций, объединенив их в организационном смысле с конференциями Н. Т. Упр.

3. Ходатайствовать перед ВСНХ о назначении определенных отчислений от промышленных предприятий для быстрой организации и развертывании научно-исследовательской работы.

4. Развернуть работу по физиологическому испытанию лабораторными методами душистых растений, в дополнение к методу пробных посевов, в целях ускорения отбора наиболее пригодных для культуры новых душистых растений и районирования старых культур.

5. В виду недостатка высоко-квалифицированных специалистов по культуре и первичной обработке душистых растений, Совещание признает желательным для пополнения этого недостатка, использовать лиц с высшим химико-фармацевтическим образованием при условии приспособления учебных программ соответствующих учебных заведений в интересах указанной специализации.

В состав Постоянной Научной Комиссии по душистым растениям Совещание наметило следующих лиц:

1. Директор Главного Ботанического Сада (*Б. Л. Исаченко*).
2. *А. Е. Арбузов.*
3. *В. Е. Воронцов.*
4. *Е. В. Вульф.*
5. *В. Е. Зеленков.*
6. *А. С. Гинзберг.*
7. *Н. Е. Кизберг.*
8. *В. Н. Любименко.*
9. *Н. Н. Монтеверде.*
10. *В. И. Нилов.*
11. *Г. В. Пигулевский.*
12. *Б. Н. Рутовский.*
13. *Б. А. Федченко.*
14. *Л. Г. Спасский.*



Проф. Эдуард Гаккель.

Снимок относится к 1910—1912 г.г.

Р. Ю. Рожевиц.

Некролог Э. Гаккеля.

17 февраля 1926 г. в местечке Attersee, в Верхней Австрии, скончался проф. Эдуард Гаккель. По справедливости покойный считался лучшим агростографом всего мира; кроме многочисленных мелких работ, списков и описаний новых видов, его перу принадлежат две классические монографии:—одна по трибе Andropogoneae, другая по европейским представителям рода Festuca. Эти две работы, а также обработка семейства злаков для «Pflanzenfamilien» Engler'a и Prantl'я, в которой он дал новую систему и ключи для определения всех родов этого семейства, сразу выдвинули его в первые ряды агростографов и как из рога изобилия к нему стали поступать со всех концов света просьбы

об обработке отдельных коллекций и пересмотре целых гербариев этого обширного, трудного и запутанного семейства. Как истинный ученый, горячо любящий свою специальность, он не считал себя в праве отказывать в помощи кому-бы то не было и, в ущерб литературной работе, сидел над обработкой бесчисленных коллекций. собранных, большею частью, в отдаленнейших уголках земного шара, выясняя флору злаков разнообразнейших стран и сотнями описывая новые виды.

Э. Гаккель родился 30/III 1850 г. в небольшом городке Гайда (Haida), в немецкой Богемии, ныне Чехо-Словакии. Отец его был ветеринарным врачем, живо интересовался естествознанием и в частности ботаникой (собирал гербарий): он рано пристрастил сына к этой области знаний. Среднее образование Э. Гаккель получил в реальном училище в Праге, а высшее—в Technische Hochschule в Вене, где занимался сначала химией, а затем ботаникой. В 1869 г., девятнадцати лет от роду он кончил свое высшее образование с дипломом Gymnasialprofessor и получил место преподавателя в реальном училище в St. Pölten (в Австрии). где и проработал до 1904 г. За выслугой лет он подал в отставку и переехал сначала в Грац, а в 1907 г. в Attersee, небольшое дачное местечко в Верхней Австрии, на берегу озера того-же имени, где имел свой собственный дом и сад и где жил вдали от городской и служебной суеты. Здесь он, особенно в первые годы, вплоть до 1914 г., усердно занимался научной обработкой присылаемых коллекций злаков и биологическими наблюдениями, а досуги посвящал музыке, беллетристике и легким занятиям в саду.

В 1914 г. проф. Э. Гаккель передал в Естественно-Исторический Музей в Вене, свой обширный, тщательно составленный и обработанный гербарий злаков и одновременно почти совершенно прекратил свою научно-литературную деятельность. так как напряженная работа становилась ему все труднее и труднее. хотя больным он себя не чувствовал и ни на что особенно не жаловался. Так прожил он до 1926 г., когда за две недели до смерти с ним сделался легкий удар, от которого он однако вполне оправился, затем он заболел воспалением легких, но и от этой болезни поправился, как вдруг, 17 февраля, среди разговора, совершенно неожиданно для окружающих, его постигла моментальная смерть, от нового удара или сердечной слабости, и его не стало.

С проф. Э. Гаккел'ем я состоял в переписке с 1908 г., широко пользуясь его указаниями и советами во всех трудных вопросах, новой для меня тогда области систематики злаков, а в 1910 и 1912 г.г., предварительно списавшись с ним, я посетил его в Attersee, где познакомился с ним лично и проработал в его гербарии под его личным руководством в течении почти целого месяца. В течении этого, хотя и краткого времени, я имел возмож-

ность более или менее близко познакомиться с проф. Э. Гаккель и оценить его, не только как выдающегося агростографа, но и как человека высококультурного, всесторонне образованного, простого и удивительно любезного.

С первого-же дня были установлены часы и метод занятий, а затем любезный хозяин познакомил меня со своим гербарием и библиотекой, а также с отделом рукописей, выписок и списков. Помещение занимаемое гербарием и библиотекой состояло из двух светлых, чистых комнат, с очень простой и несколько строгой, обстановкой, состоящей всего лишь из поместительных шкафов для гербария, столов для разбора и изучения коллекций и нескольких полок для книг и тетрадей. Отдельно стоял небольшой письменный стол профессора с полкой, уставленной необходимыми справочниками, препарировальным столиком и небольшим микроскопом с принадлежностями. Самый гербарий, заключающий только семейство злаков, состоял из сотни слишком пачек, расположенных в естественной системе с вытяжками, указывающими роды, и в удивительном порядке. В большей своей части гербарий был не монтирован, но тщательно проэтикетирован и во многих случаях снабжен критическими примечаниями и анализами. Что-же касается самого материала, то нужно сказать, что при всем богатстве его, он распределялся не всегда равномерно: так, группа Andropogoneae, род Festuca и некоторые другие, составлявшие предмет особого изучения проф. Э. Гаккеля, а также злаки Западной Европы, Южной Америки, Африки и Восточной Азии, были особенно богато представлены, наоборот, виды индийские и северо-американские, а также роды, характерные для этих стран, представлены были довольно скудно. Кроме того, на ряду с очень хорошими экземплярами, нередко встречались и весьма недостаточные. Все недостатки этого прекрасного гербария, как мне объяснил сам проф. Э. Гаккель, являлись неизбежным следствием способа его составления. Дело в том, что работая в провинции, вдали от больших национальных гербариев, ему необходимо было создать свой собственный гербарий, а способы для его составления были: 1) собственные сборы, 2) обмен и 3) остающиеся у него экземпляры присылаемых на определение коллекций. Материалы собственных сборов безукоризненные, но относятся лишь к Средней и Южной Европе, материалы полученные в обмен захватывают и другие страны, но относятся преимущественно к группам злаков его почему либо особенно интересовавшим, материалы-же оставшиеся от определения, охватывающие самые интересные, мало исследованные страны, содержат массу новых, установленных самим Гаккел'ем, видов, но не представляют всех стран с одинаковой полнотой и не всегда достаточно полны. Дело в том, что в то время как некоторые ботаники высылали ему свои новые сборы злаков из Восточной и Средней Азии, Африки и Южной Америки, почти полностью,

ботаники других стран как-то: Англии и Сев. Америки, обрабатывали их преимущественно собственными силами и пользовались услугами Гаккеля лишь изредка. Качество-же экземпляров полученных этим способом не всегда удовлетворительно, так как некоторые коллекционеры, скупясь своими сборами, присылали в обработку материал лишь скудный, едва достаточный для определения. Но несмотря на только-что указанные недостатки, гербарий Гаккеля, ныне принадлежащий Венскому Естественно-Историческому Музею, является исключительно ценным, и на ряду с классическими гербариями Линнея, Ламарка, Вильденова, Триниуса, Ледебура, является гербарием основным, имеющим мировое значение.

Весьма интересной оказалась и библиотека, специально подобранная и приспособленная к изучению злаков. Помимо почти всех вышедших работ по агростографии, в ней заключались и все главнейшие флоры и несмотря на полноту свою она занимала всего лишь несколько полок. Секрет компактности этой библиотеки заключался в том, что она состояла преимущественно из отдельных оттисков, а из крупных флор и трудов в ней находились лишь те части и томы, в которых помещались злаки. Все же работы и части крупных трудов не имеющих прямого отношения к злакам, держались отдельно, в другой комнате, вместе с книгами по другим отраслям знаний и беллетристикой. К сожалению, часть этой библиотеки, хотя и небольшая, оказалась для меня недоступной, так как состояла из стенографических выписок работ или весьма редких или очень дорогих, которые проф. Э. Гаккель приобрести не мог и которые он, для личного пользования, переписал стенографически в различных специальных библиотеках Западной Европы.

Наконец, немалую ценность представлял собою и отдел рукописей и списков, заключающий целый ряд наблюдений, критических заметок, списков обработанных им коллекций, перечислений злаков отдельных местностей, зарисовок по морфологии и анатомии злаков, сводок синонимики и т. д.

Занятия наши велись ежедневно с 8 ч. утра до 12 ч. дня и с 2 до 5 ч. вечера, с перерывом на 2 часа на обед и отдых. Сами занятия состояли в обработке и определении привезенного мною материала, в изучении при этом довольно подробно морфологии злаков, ознакомлении с видоизменениями отдельных вегетативных и репродуктивных органов в различных группах и родах изучаемого семейства, а также в ознакомлении с особенностями анатомии злаков, поскольку она необходима для систематики.

До сих пор с восхищением и благодарностью вспоминаю методичность и терпение, с которыми проф. Гаккель руководил моими занятиями: всегда ровный и скромный, готовый помочь своими обширными знаниями и добрым советом, он никогда не

навязывал свой авторитет, постоянно указывал на недостатки современного состояния знаний систематики злаков и всячески поощрял к возможно глубокому, полному и всестороннему изучению этого обширнейшего и важнейшего семейства растительного царства.

Будучи лично знаком с проф. Э. Гаккель, считаясь более или менее его учеником, имевшим доступ в круг его семьи, я до некоторой степени имел случай познакомиться с ним и как с человеком. С самой первой нашей встречи, на пристани парохода, куда он вышел меня встретить, он произвел на меня впечатление благородного, скромного, спокойного человека и это представление о нем, осталось у меня живо и до сих пор.

В дальнейшем пришлось мне удивляться и разносторонности его знаний: химик по образованию, он живо интересовался географией (в частности Средней Азии), музыкой, хорошо говорил на большинстве европейских языков, был знаком с русской литературой: восхищался Л. Толстым, знал главнейшие произведения Тургенева, Достоевского и Максима Горького, и очень интересовался жизнью в России. Европу изъездил почти всю, но путешествия в Россию боялся, ибо пребывание в дороге более суток, как то было при его поездке в Скандинавию, казалось ему уже «grosse Reise», о котором он вспоминал как о чем-то для него уже трудном.

В заключение воспоминаний о пребывании моем у проф. Э. Гаккель скажу словами J. Th. Henrard [1]): «в его милом доме в Attersee, я имел возможность не только восхищаться его необыкновенными знаниями злаков, которые он так сильно любил, но и благородным характером этого выдающегося человека».

---

[1]) J. Th. Henrard: in Mededeeling. v. Rijks Herb. Leid. № 54. 1926. p. VIII. „the time I stayed at his pretty home in Attersee, I could admire not only his extraordinary knowledge of the grasses, which he loved so much, but also the noble character of that eminent man“.

СПИСОКЪ ПЕЧАТНЫХЪ РАБОТЪ Э. ГАККЕЛЬ.

Работы, отмеченные *, мне просмотреть не удалось.

1. Die Vegetationsverhältnisse von Mallwitz in Kärnten. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien. XVIII. 1868. p. 931—946.

2. Ueber einige Orobanchen der nied.-österreich. Flora. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien. XIX. 1869. p. 735—736.

3. Botanische Reisebilder aus Südtirol. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien. XX. 1870. p. 665—668.

4.* Morphologische Studien über die Familie der Gräser. 8 Jahresbericht der nied.-österr. Landes-Ob.-Realschule, St. Pölten. 1871.

5. Beitrag zur Flora Nied.-Oesterreichs. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien XXIII. 1873. p. 565—568.

6. Botanischer Reisebericht aus Spanien und Portugal. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien. XXVI. 1876. p. 78—81.

7. Ueber ein Gras mit mehrgestalteter Deckspelze. Oesterr. Bot. Zeitschr. XXVII. 1877. p. 394—397.

8. Diagnoses Graminum novarum vel minus cognitarum quae in itinere hispano-lusitanico 1876 legit et descripsit. Oesterr. Bot. Zeitschr. XXVII. 1877. p. 46—49.

9. Ueber einige Graeser Spaniens und Portugals. Oesterr. Bot. Zeitschr. XXVII. 1877. p. 118—125.

10.* Gramineae in Lange Diagnoses plantarum peninsulae Ibericae novarum. Kopenhagen. 1877.

11. Zur Kenntnis der ungarischen Festuca-Arten. Termeczétrojzi Fuzetek. Vol. I—II. 1877—78. p. 273—301.

12. Die Lebenserscheinungen unserer Gräser. 15 Jahresbericht der nied.-österr. Landes-Ob.-Realschule. St. Pölten. 1878. p. 1—11.

13. Zwei kritische Gräser der griechischen Flora. Oesterr. Bot. Zeitschr. XXVIII. 1878. p. 189—192.

14. Festuca austriaca. Oesterr. Bot. Zeitschr XXVIII. 1878. p. 349—354.

15. Ueber ährenförmige Rispengräser. Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien. XXVIII. 1879. p. 57—64.

16. Botanische Mitteilungen. Oesterr. Bot. Zeitschr. XXIX. 1879. p. 154—155.

17. Zur Gramineen—Flora Oesterreich—Ungarns. Oesterr. Bot. Zeitschr. XXIX. 1879. p. 205—211.

18. Agrostologische Mitteilungen. „Flora". LXII. 1879. № 9, p. 129—133; № 10, p. 153—158; № 11, p. 169—175.

19. Spirachne, ein neues Subgenus der Gattung Vulpia. „Flora". LXIII. 1880. p. 467—477.

20. Ueber das Aufblühen der Gräser. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1880. № 25, p. 432—437.

21. Catalogue raisonné des Graminées du Portugal. Coimbre. 1880. p. 1—34.

22. Ueber Festuca inops eine aegyptische Graminae mit in der Regel spiraliger Anordnung der Spelzen (berichtet von P. Ascherson). Verhandl. Bot. Ver., Brandenburg. XXII. 1880. (81). p. 109—116+4 Fig. dito.: Sitzungsber. Gesellsch. natur. Freunde. Berlin. 1880. p. 147—156+4 Fig.

23. Zwei Bildungsabweichungen am Pistill von Gräsern. Botan. Centralbl. VIII. 1881. p. 153—157.

24. Untersuchungen über die Lodiculae der Gräser. Engler's Bot. Jahrb. I. 1881. p. 336—361.

25. Die verwandschaftlichen Beziehungen und die geographische Verbreitung der europaischen Festuca—Arten.—Botan. Centralbl. VIII. 1881. p. 401—419.

26. Monographia Festucarum Europaearum. Kassel und Berlin. 1882. 8°. XII+216 pp.+4 lithogr. Tafeln.

27. Referate: über Rimpau, W., Das Blühen des Getreides.—Botan. Centralbl. XIII. 1883. Heft. 1. p. 6—9.

28. Ueber das Vorkommen von Calamagrostis phragmitoides Hartm. in Deutschland.—Berichte der Deutsch. bot. Gesellsch. I. 1883. p. 161—162.

29. Gramineae IV: Andropogoneae, Tristegineae. In Martius et Eichler Flora Brasil., p. 244—330. tab. 59—74. Leipzig. 1883.

30. Phragmites dioica nov. spec. in C. Baenitz, Herbarium americanum. 1884. (Véase C. M. Hicken, Physis IV. 1918. p. 387—389.

31. Gramina nova vel minus nota.—Sitzb. Akadem. Wissensch. Wien. LXXXIX. 1884. I. Abt. p. 1—14. (p. 123—136).

32. Gramineae in Contribuição para o estudo da flora d'algunas possesŝoes portuguezas. I. Plantas colhidos por F. Newton na Africa occidental.—Bol. d. Soc. Brot. Coimbra. III. 1884. p. 135—140. tab. II. (1885).

33. Die auf der Expedition S. M. S. Gazelle von Dr. Naumann gesammelten Gramineen.—Engler's Bot. Jahrb. VI. 1885. p. 233—248.

34. Die kultivierten Sorghum—Formen und ihre Abstammung.—Engler's Bot. Jahrb. VII. 1885. p. 115—126.

35. Andropogoneae novae.—„Flora". LXVIII. Jahrg. 1885. p. 115—128; 131—143.

36. Scribneria.—Botan. Gazette. XI. (1886). p. 105.

37. Gramineae in Contribuições para o estudo da Flora d'Africa. I. Catalogo da Flora da Ilha de S. Thomé. II. Insula Principis exponit W. Nylander, M. Dr.—Bol. d. Soc. Brot. Coimbra. V. 1887. p. 210—210. tab. G. et p. 228—230.

38.* Festuca in Illustr. Flora von Nord-u. Mittel-Deutchland. 1887.

39. Gramineae in Engl. u. Prantl., Nat. Pflanzenfam. II². p. 1—97. 1887. Nachträge: I. 1897. p. 39—47. II. 1900. p. 3—7. III. 1903. p. 12—22.

40. Die Gräser in den Alpen.—Mitteil. der Section für Naturkunde des Oesterr. Touristen Club. I. 1889. p. 89—94.

41. Gramineae in H. Schinz, Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Africa und der angrenzenden Gebiete. II, III.—Verch. Bot. Vereins Prov. Brandenburg. XXX. 1889. p. 139—148, 237—238.

42. Aufzählung der in Oesterreich-Ungarn vorkommenden Andropogoneen.—Oesterr. Bot. Zeitschr. XXXIX. 1889. p. 341—342.

43. Andropogoneae in De Candolle, Monographiae Phanerog. Vol. VI. 1889. 716 pp. 2 taf. 8°. Paris.

44. Gramineae in Plantae Marlothianae.—Engler's Bot. Jahrb. XI. 1890. p. 396—406.

45. Ueber einige Eigentümlichkeiten der Gräser trockener Klimate.—Verhandl. der zool.-bot. Gesellsch., Wien. XL. 1890. p. 125—138.

46. Eine zweite Art von Streptochaete—St. Sodiroana nov. sp.—Oesterr. Bot. Zeitschr. XL. 1890. p. 111—114.

47.* Neue Arten etc. aus dem australischen Gebiet.—Proceed of the Linn. Soc. of New-South Wales. 1890. p. 364.

48. Descriptiones Graminum novarum.—Oesterr. Bot. Zeitschr. XLI. 1891. p. 5—9, 47—50.

49. Sur la sexualité du Ceratonia siliqua L.—Bull. Soc. Bot. Paris. XXXIX. 1892. p. 354—359.

50. Ein Fall von Kleistogamie an der Solanacea: Salpiglossis variabilis (demonstriert an lebenden Material).—Botan. Centralbl. LX. 1894. p. 258.

51. Neurachne Muelleri n. sp.—Oesterr. Bot. Zeitschr. XLV. 1895 p. 329.

52. Duthiea, novum Graminearum genus.—Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. Wien XLV. 1895. p. 200—203.

53. Gramineae in H. Schinz Beiträge zur Kenntnis der Afrikanischen Flora. Neue Folge: III, X, XI, XII, XIII, XIV, XVII, XIX, XXIII, XXV.—Bull. Herb. Boiss. III. 1895. p. 377—393; VII. 1899. p. 24—28; et 889—892; VIII. 1900. № 20. p. 6—9; 2-me série. I. 1901. p. 764—776; II. 1902. p. 935—936; VI. 1906. p. 703—708. Vierteljahrschrift d. Naturf. Ges. Zürich. XLIX. 1904.

p. 171—173; LII. 1907. p. 419—420; LV. 1910. p. 233 — 234; LVII. 1912. p. 531—533.

54. Schizostachyum Capelandi, n. sp.—Oesterr. Bot. Zeitschr. XLVI. 1896. p. 241—242.

55. Diagnosen neuer Gräser in H. Schinz, „Die Pflanzenwelt Deutsch.-Südwest-Africas". I.—Bull. Herb. Boiss. IV. 1896. Appendix III. p. 10—28.

56. Bifaria, eine neue Section der Gattung Panicum.—Oesterr. Bot. Zeitschr. XLVII. 1897. p. 73—77.

57. Poa Grimburgii n. sp. — Oesterr. Bot. Zeitschr. XLVIII. 1898. p. 12—14.

58. Odontelytrum, Graminearum genus novum e tribu Panicearum. Bot. Zeitschr XLVIII. 1898. p. 86—89.

59. Agrostis filifolia Lk. — Bull. Soc. Bot. de France. XLV. 1898. p. 375—377.

60. Ueber die Gramineen—Gattung Stapfia. — Oesterr, Bot. Zeitschr. Oesterr. XLIX. 1899. p. 133—134.

61. Enumeratio Graminum Japoniae.—Bull. Herb. Boiss. VII. 1899. p. 637—654; 701—726.

62. Gramineae in P. Dusèn „Die Gefässpflänzen der Magellansländer.—Svenska Expeditionen till Magellansländerna. III. № 5. 1900. 217—233; 260—261.

63. Gramineae in J. Schmidt „Flora of Koh-Chang." Contributions of the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam.—Bot. Tidsskr. XXIV. 1901. p. 95—101 (39—45).

64. Neue Gräser.—Oesterr. Bot. Zeitschr. LI. 1901. pp. 149—153; 193—199; 233—241; 290—295; 329—336; 366—374; 426—431; 457—467; LII.—1902. pp. 8—15; 55—62; 107—110; 187—194; 237—240; 273—276; 303—310; 373—381; 450—454; LIII. 1903. pp. 30—36; 67—76; 153—159; 194—199.

65.* Neue Gräserspecies.—Transact. New Zeeland Institute. 1902.

66. Gramina a cl. Urbano Faurie anno 1901 in Corea lecta.—Bull. Herb. Boiss. sér. 2. III. 1903. p. 500—507.

67. Ueber das Blühen von Triodia decumbens Beauv.—Oesterr. Bot. Zeitschr. LII. 1902. p. 474—477.

68. Eine neue Grasart Ungarns. Atropis pannonia nov. spec. Magyar bot. Lapok. 1902. № 2—3. p. 41—43.

69. Ueber Alopecurus laguriformis Schur. — Magyar. Bot. Lapok. I. 1902. p. 97—100.

70. Neue Gräser aus Mexico.—Ann. des k. k. Naturhist. Hofmus. XVII. (1902). p. 254—256.

71. New species of grasses from New-Zealand.—Wellington Trans. and Proc. N.-Zeal. Inst. XXXV. 1903. p. 377—385.

72. Josef Freyn.—Oesterr. Bot. Zeitschr. LIII. 1903. p. 99—104.

73. Ueber Bromus japonicus Thunb.—Magyar bot. Lapok. II. 1903. p. 57—63.

74. Ueber die Karpathen Trisetum—Formen.—Magyar bot. Lapok. II. 1903. p. 101—112.

75. Gramineae in Ove Paulsen, Plants collect. in Asia Media and Persia (Lieut. Olufsen's II Pamir--Expedition. Vidensk. Medd. Kbhvn. 1903. p. 161—178.

76. Eine neue Calamagrostis Art aus Central-Asien. Ann. Conservat. Jard. Bot. Genève 7 et 8 Ann. 1904. p. 325—327.

77. Gramina. Vierteljahr.—Schr. d. Naturf. Ges. Zürich. Jahrg. XLIX. 1904. p. 171—173.

78. Zur Biologie der Poa annua L.—Oesterr. Bot. Zeitscor. LIV. 1904. p. 273—278.

79. Zwei neue Gräser aus Chile (Uspallata-Pass).—Oesterr. Bot. Zeitschr. LIV. 1904. p. 382.

80. Gramineae in R. Chodat et E. Hassler, Plantae Hasslerianae. Bull. Herb. Boiss. 2-me sr. IV. 1904. p. 261—282 (357—378).

81. Supplementa enumerationis Graminum Japoniae, Formosae, Coreae.—Bull. Herb. Boiss. sr. 2. IV. 1904. p. 522—532.

82. On some South African Grasses in the Herbarium of the Albany Museum.—Records Albany Mus. I. 1904. p. 112—113.

83. Calamagrostis (Subg. Deyeuxia) Huttoniae n. sp.—Records Albany Mus. I. 1905. № 5. p. 340.

84. Ueber Poa supina Schrad. und verwandte Formen. Bericht der Bot. Sect. d. Naturw. Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1905. p. CVI—CIX. (1906).

85. Diagnosen einiger Gräser in A. Kneucker; „Plantae Kronenburgianae".—Allg. Bot. Zeitschr. XI. 1905. p. 130—134.

86.* Ueber giftige Gräser.—Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 41. Bd. 1905.

87. Bestimmungen und Beschreibungen der neuen Arten in T. Stuckert, Contribucion al conocimiento de las Gramináceas Argentinas.—Anales del Museo National de Buenos Aires. sér. 3, IV. 1905. p. 43—161; II. Contrib. ibid. VI. 1906. p. 409—555; III. Contrib. ibid. XIV. 1911. p. 1—214 + 4 tab.

88. Bestimmungen und Beschreibungen der neuen Arten in T. Stuckert „Beiträge zur Kenntniss der Flora Argentiniens II" Quatrième contribution à la connaissance des Graminées argentines.—Ann. du Conservat. et du Jardin Bot. de Genève. XVII. 1913—1914. p. 278—309.

89. Ueber die Beziehungen der Flora der Magellansländer zur jener des nördlichen Europa und America.—Bericht der Bot. Sect. d. Naturw. Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1905. p. CX—CXV. (1906).

90.* Gramina in C. Skottsberg. Zur Flora des Feuerlandes.—Wissensch. Ergebn. der Schwed. Südpolar Exped. 1901—1903. p. 5—8. 1906.

91. Ueber Kleistogamie bei den Gräsern.—Oesterr. Bot. Zeitschr. LVI. 1906. p. 81—88; 143—154; 180—186.

92. Gramineae novae.—Fedde, Repert. nov. sp. II. (1906). p. 69—72; III. (1907). p. 241—245; V. (1908). p. 1; 333—335; VI. (1908). p. 153—160; VII. (1909). p. 311—337; VIII. (1910). p. 513—523; X. (1911). p. 165—174; XI. (1912). p. 18—30; XII. (1913). p. 385—387; XI (1912). p. 18—30.

93. Panicum (Eupanicum) Türckheimii Hack. n. sp.—Allg. Bot. Zeitschr. (Kneucker) XII. 1906. p. 60.

94. Catalogue des Graminées recoltées en Chine par feu les P. P. E. Bodinier et d'Argy.—Bull. de l'Acad. Internat. de Geogr. bot. XVI. 1906. p. 17—22.

95. Gramina cubensia nova.—Primer Informe Annal. de la Estacion Agronomica de Cuba. 1906 June 1.—Fedde, Repert. nov. sp. IV. 1907. p. 112—114.

96. Notes on Philippine Gramineae. II, III.—Philipp. Journ. of Science I. Suppl. IV. 1906. p. 263—269; III. 1908. 167—169.

97. Gramineae novae Argentinae.—Fedde, Repert. nov. sp. IV. 1907. p. 271—280; 305—310; 340—348

98. Two new Philippine Grasses (Arundinella pubescens Merr. et Hack. n. sp., Schizostachyum hirtiflorum Hack. n. sp.) Philipp. Journ. of Science. II. 1907. p. 419—420.

99.* Gramineen. In K. Rechinger, Botan. und zoolog. Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa Inseln, dem Neuguinea-Archipel und den Salomons-Inseln.—Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien. LXXXI. 1907. p. 197.

100. Revision des Graminées de L'Herbier d'Albr. de Haller filius.—Ann. Conservat. Jard. Bot. Genève. X. 1906—1907. p. 26—98. (1907).

101. Graminées nouvelles du Chaco et du Nord-Est.—Bull. Herb. Boiss. sér. 2. VII. (1907). p. 448—449.

102. Gramineae in: Ergebnisse der botanischen Expedition der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Süd-Brasilien. 1901. Denkschr. Ak. Wiss. Wien. LXXIX. 1908. p. 62—83.

103. Gramineae novae turkestanicae.—Fedde, Repert. nov. sp. VI. (1908). p. 51—54; Act. Hort. Petrop. XXVI. (1910). p. 53—60.

104. Une nouvelle Graminée coréenne, Festuca Fauriei.—Bull. de l'Acad. Internat. de Geogr. bot. XVIII. 1908. p 348.

105.* Gramineae in P. Dusén, Neue und seltene Gefässpflanzen aus Ost-und Südpatagonien.—Arkiv för Botanik. VII². 1908. p. 4—11.

106. Festuca ovina L. subsp. (nova) sipylea Hack.—Mitteil. Thür. Bot. Ver. XXIV. 1908. p. 128—129.

107. List of Grasses collected at Bulawayo by M. D. W. Jeffreys.—Proc. Rhodesia Scient. Assoc. VII². 1908. p. 62—65.

108. Description of new Rhodesium grasses.—Proc. Rhodesia Scient. Assoc. VII². 1908. p. 65—70.

109.* Gramineae in E. Hassler, Contribución a la Flora del Chaco argentino—paraguayo, part. I.—Trabajos del Museo de Farmacologia de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires № 21. 1909. p. 24—36.

110. Gramineae ex herbario Hassleriano: Novitates paraguarienses.—Fedde, Repert. nov. sp. VI. 1909. p. 341—352; VII. 1909. p. 369—374; VIII. 1910. p. 46—47.

111. Gramineae in Th. Herzog, Siphonogamae novae boliviensis.—Fedde, Repert. nov. sp. VII. 1909. p. 49—51.

112.* Gramineae in Otto Buchtien, Contribución a la flora de Bolivia, part. I. La Paz. 1910. p. 61—86.

113. Gramineae in P. Dusén, Neue Gefässpflanzen aus Paraná (Südbrasilien).—Arkiv for Bot. IX¹⁵. 1910. p. 3—6.

114. Einige neue Arten und Varietäten von Gräsern der kaukasischen Flora.—Вестн. Тифл. Бот. Сада. Вып. 24. 1912. стр. 15—20.

115. Gramineae in Fritsch, Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel.—Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. XLV. 1908. p. 144—154.

116. Gramineae Caŭcasicae novae ex herbario Musei Caucasici. Изв. Кавк. Музея. VII. Тифлис. 1913. стр. 1—2. (203—204).

117. Bemerkungen über einige kaukasische Gräser.—Вестн. Тифл. Бот. Сада. Вып. 29. 1913. стр. 25—27.

118.—und Schinz, H., Gramineae von Neu-Caledonien und den Loyalty—Inseln.—F. Sarasin und J. Roux, Nova Caledonia. Bot. I. 1. № 9. Wiesbaden, C. W. Kreidel. 1914.

119. Neue Gräser aus Brasilien.—Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien, LXV. 1915. p. 70—77.

120.* Gramineas de las regiones forestales litorales del Alto Paranà (Paraguaya, Brasilena y Argentina) por el doctor M. S. Bertoni (determinaciones del prof. E. Hackel).—Anales cientificos paraguayos. II². Bot. № 6. 1918. p. 143—166.

121. Bemerkungen zu einigen Festuca-Formen nebst nomenklatorischen Bemerkungen. — Allg. Bot. Zeitschr. Jahrg. XXVI/XXVII. 1925. p. 44—45.

Э. Л. Вольф.

Новая ива Salix Schwerini [1]) Egb. Wolf.

Красивый древовидный, около 10 м высоты, кустарник, на первый взгляд весьма похожий на S. viminalis, от которой отличается опушением листьев и длинными столбиками. Листья этой ивы, по своей форме тождественные с листьями S. viminalis покрыты снизу продольными, то есть параллельными главной жилке, волосками, сравнительно значительной длины, между тем как у S. viminalis покров на нижней стороне листьев состоит из крошечных поперечных, т. е. параллельных боковым жилкам, волосков. Столбики нашей ивы значительно длиннее завязей, а у S. viminalis они равны завязям или короче последних.

Прилистники, нередко остающиеся у более молодых листьев на сильных побегах, равны длине листовых черешков, ланцетно-шиловидные, по краям с редкостоящими железками. Листья коротко-черешчатые, их черешки сильные, коротко-волосистые, часто согнутые. Листья линейно-ланцетные, от наибольшей ширины, находящейся ниже половины длины (или у более маленьких листьев в середине) пластинки, постепенно заостренные, к основанию дугообразно съуженные; по краям цельнокрайние, слабо волнисто-выемчатые, со слегка завороченными вниз краями, несущими отдаленные друг от друга железки. Верхняя сторона совершенно развитых листьев яркозеленая, блестящая, усеянная мелкими волосками, по главной жилке густо-волосистая; нижняя сторона серовато-серебристая от густых длинных блестящих волосков, расположенных продольно. Жилкованье листьев: главная жилка сильная, снизу сильно выдающаяся; боковые жилки отходят от главной—под углом более 45°, снизу слабо выступающие; сеть жилочек снизу скрыта под опушением. Как на сильных побегах, так и на слабых, нижние листья шире и с более длинными черешками, чем у листьев расположенных выше, на верхушечных побегах длина листовых пластинок = 120—220 мм., ширина = ($^1/_{10}$—) $^1/_{12}$—$^1/_{18}$ длины, черешок = $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ длины пластинки. На боковых побегах длина пластинок = (50—) 60—120 мм., ширина = ($^1/_8$—) $^1/_{11}$—$^1/_{16}$ длины, черешок = $^1/_{13}$—$^1/_{21}$ длины пластинки. Сережки ♀ появляются одновременно с листвою, некрупные: 20—24 мм длины и 5—6 мм толщины, густоцветковые, цилиндрические, на коротких ножках, несущих пару узких цельнокрайних шелковисто-волосистых листочков. Прицветники черновато-бурые с более светлым бурым основанием, на спинке усаженные беловатыми недлинными волосками, продолговато-обратнояйцевидные,

---

[1]) In honorem Dr. Graf v. Schwerin, optime meriti praesidis societatis dendrologicae germanicae, nomen salicis dedimus.

спереди округлые до широко-острых, незначительно длиннее завязи или равные ей. Завязь сидячая, толстояйцевидно-коническая, густо белошелковисто-волосистая. Столбик весьма длинный: от 1 1/2 до 2 раз длиннее завязи, тонкий, голый. Рыльца линейные, короткие: не длиннее 1/4 длины столбика, цельные или раздвоенные, вертикально или горизонтально расходящиеся. Железка узкая, лентовидная, длинная превышающая половину длины завязи. Древесный цилиндр двулетних и старших веток усеян малочисленными рубцами 1—6 мм длины. Внутренняя сторона коры светлозеленая. Годовалые побеги зеленоватые, с коротким бархатистым опушением. Ива получена из Амурской области с реки Зеи.

Frutex arboreus circiter 10 m. alt., ramis divaricatis, primo aspectu S. viminali simillimus, sed foliorum indumento et stylo perlongo bene distinctus. Stipulae in ramulis validis saepe adsunt, lanceolato-subulatae, margine glandulis inter se remotis instructae, petiolis aequilongae. Folia petiolo brevi puberulo, saepe curvato, laminae forma S. viminili simillima, linearilanceolata, infra medium (aut folia minora media) latissima, longe attenuato-acuminata, basi arcuato-attenuata, non raro subfalcata; margine integra, leviter undulato-repanda et juxta marginem subrevolutum glandulis remotis instructa; supra perviridia, nitida, pilis minutis conspersa, costa dense pilosa; subtus pilis densis longis adpressis, per longitudinem laminae accumbentibus (recta nervi primarii regione), argenteo-sericea; nervo primario validissimo, nervis secundariis sub angulis plus minusve amplis divergentibus, subtus prominulis, reticulo nervorum in inferiore foliorum pagina sub denso pilorum vellere occulto. Ut in ramulis luxuriantibus, sic in hebetatis folia infima foliis superioribus latiora et longius pedicellata sunt. In ramulis terminalibus foliorum longitudo (absque petiolo) = 120—220 mm.,—latitudo = (1/10—) 1/12—1/18 longitudinis, petioli = 1/20—1/30 laminarum longitudinis; folia ramulorum lateralium (50—) 60—120 mm. longa et (1/8—) 1/11—1/16 longitudinis lata, petioli = 1/13—1/21 laminarum longitudinis. Juli ♀ coaetanei, cylindrici densiflori, 20—24 mm. longi, 5—6 mm. lati, in brevi pedunculo, foliolis angustis integris sericeis suffulti. Squamae atrofuscae, basin versus pallidiores, dorso pilosae pilis albidis haud longis, oblongiobovatae, antice rotundatae vel late acutae, ovariis aequilongae vel paulo longiores. Ovarium crasse ovaticonicum, quasi sessile, pilis albis sericeis dense vestitum. Stylus gracilis, perlongus: ovario 1 1/2—2 × × longior, glaber. Stigmata linearia, brevia: quarta parte styli non longiora, integra vel divisa, horizontaliter divergentia vel erectipatentia. Nectarium lineare, longum: dimidiam partem ovarii superans. Lignum ramulorum binorum pluriumque annorum paucis vibicibus 1—6 mm. longis instructum. Cortex interior pallide viridis. Ramuli annotini subvirides velutini. Ex reg. Amurensi accepta (fluv. Seja).
